■ VERIFICATORE PER IMPIANTI FOTOVOLTAICI

GREENTEST-FTV 100

ITALIANO

Manuale d’uso

AVVERTENZE

Avete appena acquistato **un GREEN TEST FTV100** e vi ringraziamo per la fiducia.
Per ottenere il migliore servizio dal vostro strumento:

- **Leggere** attentamente le presenti istruzioni per l'uso,
- **Rispettare** le precauzioni d'uso.

Significato dei simboli utilizzati sullo strumento:

⚠ **ATTENZIONE, PERICOLO!** Consultare il manuale d'uso.

WARNING: ATTENZIONE, possibile situazione di pericolo. Consultare il manuale d'uso (pag. 9).

CE **La marcatura CE garantisce la conformità alle direttive europee ed anche alle regolamentazioni nel campo CEM.**

 Presa USB

 Strumento interamente protetto con un doppio isolamento o un isolamento rinforzato.

 Il bidone barrato significa che all'interno dell'Unione Europea il prodotto deve essere sottoposto a una cernita selettiva dei rifiuti per il riciclaggio dei materiali elettrici ed elettronici in conformità alla direttiva WEEE 2002/96/EC.

ATTENZIONE!
UTILIZZO ADATTATORE TEST POINT:

1	**COLLEGARE I TEST POINT ALL'IMPIANTO O AL CIRCUITO DA VERIFICARE SOLO DOPO ESSERE CERTI CHE NON CI SIA PRESENZA DI TENSIONE!**
2	Collegare i test point all'impianto o al circuito da verificare solo dopo averli associati ad uno dei seguenti accessori di misura: PROTEZIONE CAT. II 300V – Codice puntali P01295458Z; Cod. 11-0000-276 + P01295458Z: PROTEZIONE CAT. II 300V; PROTEZIONE CAT. III 1000V – Codice cordoni P01295288Z; Cod. 11-0000-276 + P01295288Z: PROTEZIONE CAT. III 1000V. PARTE NON ISOLATA. **VERIFICARE ED ASSICURARSI, PRIMA DI ALIMENTARE L'IMPIANTO, CHE IL TEST POINT UTILIZZATO E COLLEGATO AL MORSETTO DELL'IMPIANTO NON ABBIA LA PARTE NON ISOLATA ACCESSIBILE (vedi disegno)!**

PRECAUZIONI D'USO

Le seguenti precauzioni d'impiego sono istruzioni obbligatorie per l'uso corretto dello strumento. Il mancato rispetto di queste istruzioni causa dei rischi quali la scarica elettrica, esplosione e incendio.

L'operatore è invitato a osservare queste istruzioni ogni volta che troverà il simbolo ⚠ .

- In caso di utilizzo improprio dello strumento viene compromessa l'azione protettiva rischiando così una condizione di pericolo.
- Allo smontaggio e all'installazione della batteria, verificare che i cavi di misura, i sensori e l'alimentazione siano scollegati. Lo strumento deve essere scollegato e fermo.
- La sicurezza di qualsiasi sistema che dovesse essere integrato su questo strumento è di responsabilità dell'assemblatore del sistema.
- Per la vostra incolumità, utilizzate solamente i cavi e gli accessori adeguati forniti con lo strumento: sono conformi alla norma CEI 61010-031 (2002). Quando i sensori o gli accessori sono di categorie inferiori a quelle dello strumento, devono essere applicate all'insieme costituito.
- Prima di ogni impiego, accertarsi che i cavi, le scatole e gli accessori siano in perfette condizioni. Ogni cavo, sensore o accessorio con un isolamento danneggiato (anche in modo parziale) deve essere consegnato per riparazione o eliminato.
- Rispettate le condizioni climatiche ambientali.
- Si consiglia di utilizzare delle protezioni individuali di sicurezza secondo le condizioni climatiche ambientali di uso dello strumento.
- Questo strumento può essere utilizzato su installazioni di categoria IV, per tensioni che non superino 600 V (AC o DC) in rapporto alla terra (secondo la norma CEI 61010-1) o per tensioni che non superino 1000 V su installazioni di categoria III. Non utilizzare mai su reti con tensione o categoria superiore a quelle indicate.
- Utilizzare solo su blocchi d'alimentazione della rete elettrica e i pack di batterie forniti dal costruttore. Questi elementi hanno dispositivi specifici di sicurezza.
- Rispettate i limiti delle protezioni fisiche degli accessori e dei sensori. Non avvicinare le mani su morsetti non utilizzati.

CATEGORIE DI MISURA

Definizione delle categorie di misura secondo la norma EN 61010-1:

CAT I: La categoria di misura I corrisponde alle misurazioni effettuate su circuiti non collegati direttamente alla rete.

CAT II: La categoria di misura II corrisponde alle misurazioni effettuate sui circuiti direttamente collegati all'impianto.
Esempio: misurazione sugli apparecchi elettrodomestici, attrezzi portatili e apparecchi analoghi.

CAT III: La categoria di misura III corrisponde alle misurazioni effettuate nell'impianto dell'edificio.
Esempio: misurazione sui quadri di distribuzioni, il cablaggio.

CAT IV: La categoria di misura IV corrisponde alle misurazioni effettuate alla fonte dell'impianto di bassa tensione.
Esempio: contatori e misurazioni sui dispositivi di protezione contro le sovracorrenti.

NOTE (RELATIVE AL PRESENTE MANUALE)

- Le informazioni contenute nel presente manuale sono soggette a variazioni senza preavviso;
- Benché il presente manuale sia stato realizzato con la massima cura, si prega di rivolgersi al produttore per qualunque commento, parere o domanda relativa al prodotto;
- Accertarsi di aver compreso a fondo i pre-requisiti per l'uso del prodotto quali le caratteristiche tecniche e le limitazioni hardware e software relative al suo utilizzo. Si declina ogni responsabilità in relazione ad eventuali danni causati da un uso improprio del prodotto;
- Sono vietate la riproduzione integrale o parziale del seguente manuale senza il permesso scritto nostra azienda.

INDICE

INTRODUZIONE

Il GREEN TEST FTV100 è uno strumento di misura progettato e realizzato per soddisfare tutte le esigenze del tecnico durante le fasi di installazione, collaudo, certificazione e manutenzione degli impianti fotovoltaici.

Gli impianti fotovoltaici sono costituiti da due blocchi fondamentali:

- generatore fotovoltaico formato da uno o più stringhe di pannelli fotovoltaici che generano una corrente continua.
- Inverter dispositivo che converte la corrente continua generata dai pannelli in corrente alternata per poterla utilizzare immessa nella rete.

Il GREEN TEST FTV100 dispone di tre ingressi per le misure di tensione (V-DC) e corrente (I-DC) erogate dal generatore fotovoltaico che permettono di misurare simultaneamente fino a tre stringhe di pannelli solari. A seconda delle esigenze dettate dall'impianto, si possono utilizzare uno, due o tutti e tre gli ingressi.
Per il lato alternata vi sono tre ingressi per le misure di tensione (V-AC) e tre ingressi per le misure di corrente (I-AC) che consentono di effettuare le misure su reti monofase, bifase o trifase.
Assicurarsi che i collegamenti delle tensioni e delle correnti siano in fase tra loro, onde evitare acquisizione di misure errate.

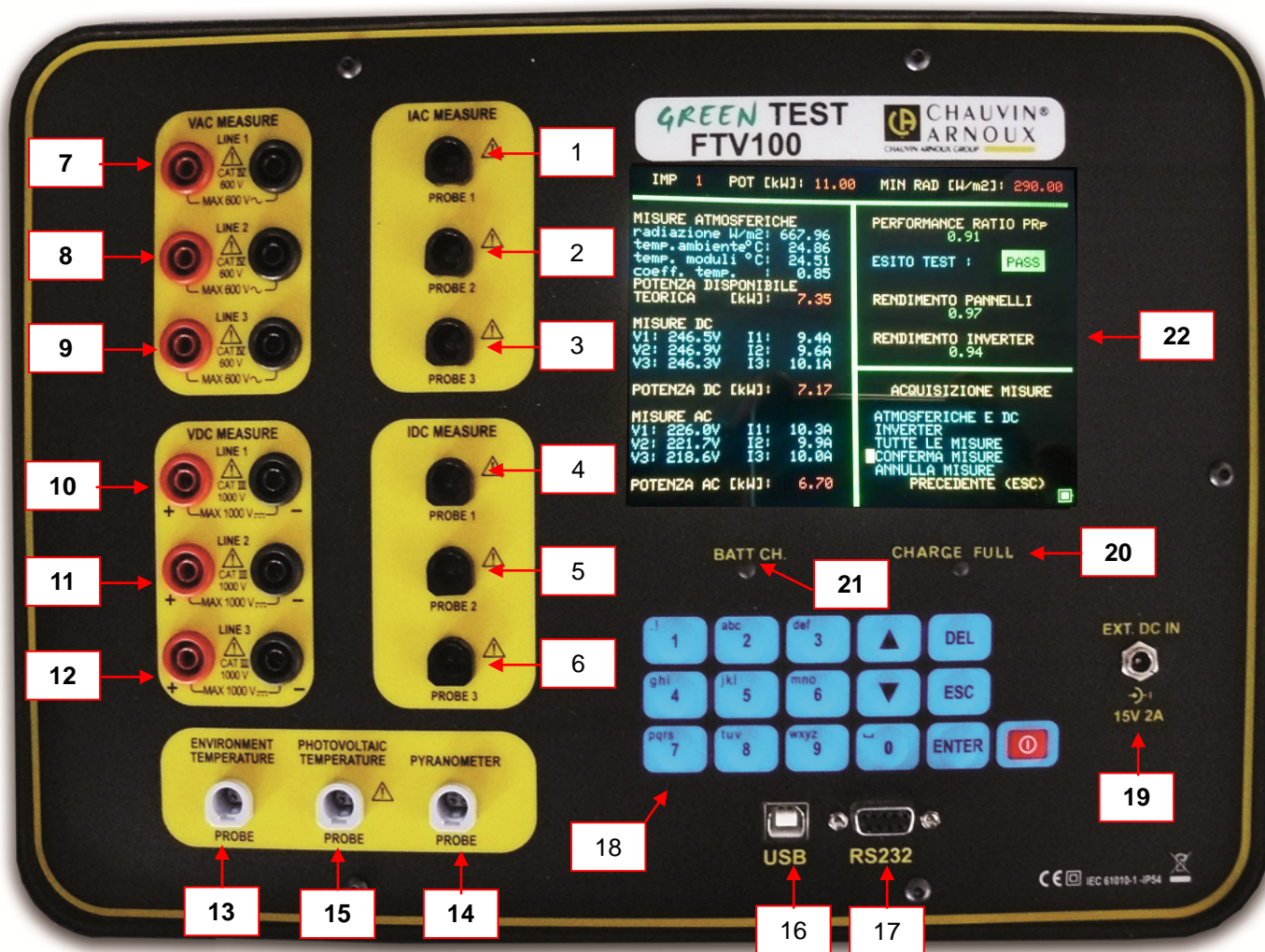
Le principali misure sono realizzate in conformità alla Guida CEI 82-25; V1:

- misura dell'irraggiamento solare tramite piranometro (fino a 2000W/m^2)
- misura della temperatura ambiente tramite sonda Pt100 (fino a 80°C)
- misura della temperatura dei pannelli solari tramite sonda Pt100 (fino a 120°C)
- calcolo della potenza teorica disponibile.
- misura di tensione (1000Vdc), corrente (Pinze Serie PAC fondo scala 200Adc o 1400Adc a seconda del modello) e potenza erogata dai pannelli solari.
- misura di tensione (600Vac), corrente (Pinze Serie MN fondo scala 200Aac, Pinze Serie C fondo scala 1000Aac, Pinze Serie D fondo scala 3000Aac) e potenza all'uscita dell'inverter.
- calcolo delle prestazioni in potenza PRp (Performance Ratio) ed evidenza dell'esito del test.
- calcolo del rendimento dei pannelli solari con visualizzazione dei valori.
- calcolo del rendimento di conversione DC/AC (inverter) con visualizzazione dei valori.
- memoria per archiviare l'anagrafica cliente e le misure dell'impianto.

CONFEZIONAMENTO

Apparecchiatura di base | **Accessori in opzione**

Descrizione	Q.tà	Descrizione	Q.tà
Piranometro per irraggiamento solare + cavo collegamento + accessorio di fissaggio	1	Pinze amperometriche Serie C fondo scala 1000Aac	3
Sonda Pt100 per temperatura ambiente	1	Pinze amperometriche Serie D fondo scala 3000Aac	3
Sonda Pt100 per temperatura pannelli	1	Pinze amperometriche Serie PAC Fondo scala 1400Adc	3
Pinze amperometriche Serie MN fondo scala 200Aac	3	Unità REMOTE UNIT FTV100 + 2 connettori RS232 maschio/maschio	1
Pinza amperometrica Serie PAC fondo scala 200Adc	1/3	Kit comunicazione Bluetooth (emettitore/ricevitore)	1
Set di cordoni 3mt (rosso/nero)	4	Cavo seriale 15mt con RS232 maschio/maschio	1
Test point di misura (rosso/nero)	6+6	Adattatore RS232/USB	1
Accumulatore Li-Ion 4,5Ah	1		
Alimentatore rete	1		
Cavo collegamento USB	1		
Borsa di trasporto per accessori	1		
Certificato di verifica strumento	1		
CD-ROM contenente: - manuale d'uso Green Test FTV100 - Green Report + istruzioni - UpLoader + istruzioni - Drivers USB Serial + istruzioni	1		

PANORAMICA GENERALE

1. ingresso 1: pinza amperometrica A AC
2. ingresso 2: pinza amperometrica A AC
3. ingresso 3: pinza amperometrica A AC
4. ingresso 1: pinza amperometrica A DC
5. ingresso 2: pinza amperometrica A DC
6. ingresso 3: pinza amperometrica A DC
7. ingresso 1: tensione V AC
8. ingresso 2: tensione V AC
9. ingresso 3: tensione V AC
10. ingresso 1: tensione V DC
11. ingresso 2: tensione V DC
12. ingresso 3: tensione V DC
13. ingresso sonda temperatura ambiente
14. ingresso piranometro

15. ingresso sonda temperatura pannelli fotovoltaici
16. porta seriale USB
17. porta seriale RS232
18. tastiera alfanumerica multifunzione comprendente i seguenti tasti:

    ▲ tasto di direzione o di navigazione verso “alto”

    ENTER tasto convalida della selezione

    ▼ tasto di direzione o di navigazione verso “basso”

    ⓘ tasto accensione / spegnimento

    ESC tasto uscita menu

    DEL tasto cancellazione digitazione

19. Ingresso alimentazione esterna (15V DC; corrente massima assorbita 2A)
20. **PWR ON/ CHARGE FULL** (solo con alimentatore esterno collegato) acceso durante la ricarica delle batterie interne o quando le batterie interne hanno raggiunto la massima carica
21. **BATT Ch** (solo con alimentatore esterno collegato) acceso durante la carica delle batterie
22. Monitor LCD a colori

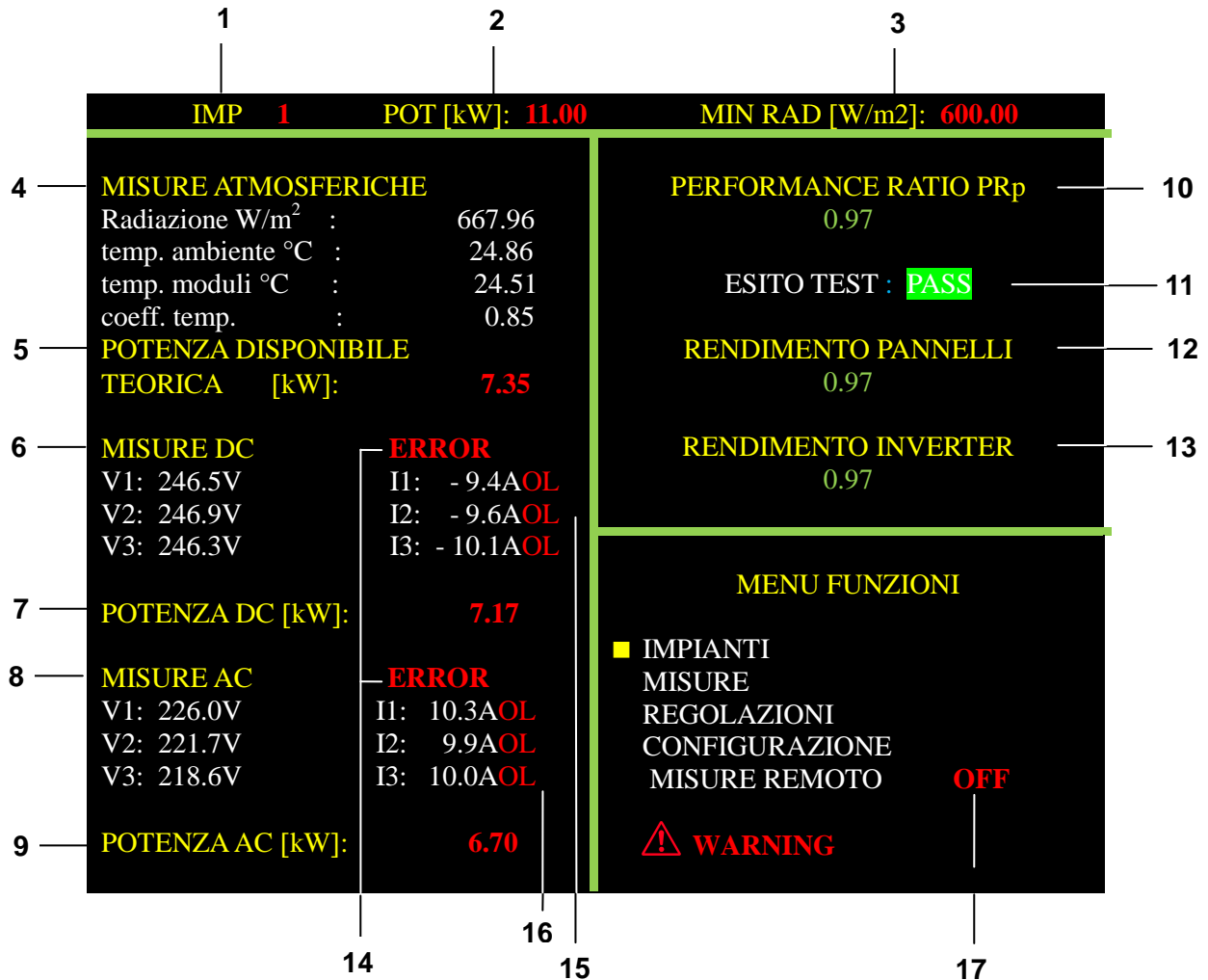
INTERRUTTORE ACCESO/SPENTO

Una pressione di 1 secondo sul tasto ⓘ **accende** lo strumento.
Una seconda pressione >3 secondi sul tasto ⓘ **spegne** lo strumento.

NOTA: Una pressione >1 secondo in fase di accensione può causare una mancata accensione del display.
In questo caso, tenere premuto il tasto ⓘ per un tempo >3 di secondi e ripetere l’operazione di accensione.

Lo strumento può funzionare anche solo con la batteria (senza alimentazione), se questa è sufficientemente carica, oppure collegato direttamente con l’alimentatore da rete.

PRESENTAZIONE DISPLAY

Il GREEN TEST FTV100 è dotato di un display LCD a colori da 5.7" per la visualizzazione in tempo reale di tutte le misure ed i risultati di calcolo come prescritto dalla guida CEI 82-25; V1

1. **IMP**: indica il numero dell'anagrafica dell'impianto selezionato
2. **POT [kW]**: indica la potenza nominale dell'impianto (valore inserito dall'utilizzatore)

3. **MIN RAD [W/m^2]**: indica il valore minimo di irraggiamento necessario per i calcoli dei rendimenti (vedi MENU' REGOLAZIONI). Il valore impostato di default è 600 W/m^2, in accordo alla Guida CEI 82-25; V1.

4. **MISURE ATMOSFERICHE**

Radiazione W/m^2:	indica il valore di irraggiamento solare misurato dal piranometro (posizionato in corrispondenza dei pannelli e con la medesima inclinazione) (vedere anche modalità d'uso del piranometro)
temp. ambiente °C:	indica il valore di temperatura ambiente misurato tramite sonda Pt100
temp. moduli °C:	indica il valore di temperatura dei moduli misurato tramite Pt100
coeff. temp. :	Indica il valore di correzione del rendimento dei pannelli tenuto conto delle perdite in temperatura (in accordo alla Guida CEI 82-25; V1)

Coeff. Temperatura	Compensazione degli effetti della temperatura sul RENDIMENTO PANNELLI
0,85	Valore condizioni standard per temperatura "ambiente" ≤25°C o temperatura "pannelli" ≤40°C, a prescindere della scelta effettuata nel MENU' REGOLAZIONI – TIPO CORREZIONE TEMPERATURA RFV2
< 0,85	Valore condizioni **non** standard per temperatura "ambiente" >25°C o temperatura "pannelli" >40°C, ed in funzione della scelta effettuata nel MENU' REGOLAZIONI – TIPO CORREZIONE TEMPERATURA RFV2.

Dal MENU' REGOLAZIONI – TIPO DI CORREZIONE IN TEMPERATURA RFV2 è possibile selezionare la relazione di compensazione degli effetti della temperatura (TEMPERATURA PANNELLI o TEMPERATURA AMBIENTE), per effettuare delle correzioni alle misure acquisite in funzione della temperatura dei moduli (in accordo alla Guida CEI 82-25; V1)

Estratto Guida CEI 82-25; V1

RFV2 è il coefficiente correttivo in funzione della temperatura del modulo (**Tpan**) misurata o calcolata, e tiene conto della perdita di energia per effetto della temperatura della cella, **Tpan**, maggiore di 40°C e può essere valutato con l'espressione seguente:

$$\mathbf{Rfv2} = \begin{cases} 1 & (\text{se } \mathbf{Tpan} \leq 40°C) \\ 1 - (Tcel - 40) * |gamma| / 100 & (\text{se } \mathbf{Tpan} > 40°C) \end{cases}$$

dove la temperatura della cella fotovoltaica **Tpan** può essere determinata mediante uno dei seguenti metodi:

a) misura diretta con sensore a contatto (termoresistivo) applicato sul retro del modulo
b) misura della temperatura **Tamb** (tramite sensore termo resistivo) e calcolo della corrispondente **Tpan** secondo la formula:

$$Tpan = Tamb + (NOCT - 20) * \mathbf{Gp} / 800$$

dove **Gp** è il valore di irraggiamento solare globale (in W/m^2) misurato sul piano dei moduli con incertezza di misura del sensore solare non superiore al 3%

NOTA: per tutte le misure atmosferiche sopraindicate, la visualizzazione "---,--" accompagnata dalla scritta LOST (rosso), in basso a destra del display, significa interruzione della comunicazione tra lo strumento GREEN TEST e l'UNITA' REMOTA, causata da: batterie Unità Remota scariche oppure perdita di segnale (es.: mancanza trasmissione Bluetooth).

5. **POTENZA DISPONIBILE TEORICA [kW]:** indica il valore di potenza disponibile teorica in funzione del valore di irraggiamento solare presente in quell'istante, confrontato con il valore della potenza nominale dell'impianto riferita all'irraggiamento di $1000W/m^2$ (valore inserito dall'utilizzatore, vedi MENU' IMPIANTI – INSERISCI DATI NUOVO IMPIANTO)

6. MISURE DC

V1: valore di tensione DC *oppure* "- ∗ -" — I1: valore di corrente DC *oppure* circa -280,0A
V2: valore di tensione DC *oppure* "- ∗ -" — I2: valore di corrente DC *oppure* circa -283,0A
V3: valore di tensione DC *oppure* "- ∗ -" — I3: valore di corrente DC *oppure* circa -279,9A

- ∗ - : indicazione di attenzione per singolo ingresso (V1, V2 o V3):

- Nessun collegamento all'impianto
- Valori di tensione <10Vdc
- Inversione di polarità DC
- Presenza di tensione AC negli ingressi DC (errore di collegamento)

Con il simbolo "**- ∗ -**" è presente anche ⚠ **WARNING** lampeggiante in basso a destra del display
OL : indicazione al superamento del fondo scala (tensione e corrente)

7. **POTENZA DC [kW]:** indica il valore misurato di potenza DC del generatore fotovoltaico

8. MISURE AC

V1: valore di tensione AC *oppure* "- ∗ -" — I1: valore di corrente AC
V2: valore di tensione AC *oppure* "- ∗ -" — I2: valore di corrente AC
V3: valore di tensione AC *oppure* "- ∗ -" — I3: valore di corrente AC

- * - : indicazione di attenzione per singolo ingresso (V1, V2 o V3):
- Nessun collegamento all'impianto
- Valori di tensione <25Vac

Con il simbolo "**- * -**" è presente anche ⚠**WARNING** lampeggiante in basso a destra del display
OL : indicazione al superamento del fondo scala (tensione e corrente)

NOTA: In fase di collegamento all'impianto assicurarsi della corretta corrispondenza fasi (es.: V1-I1, V2-I2, ecc.)

9. **POTENZA AC [kW]:** indica il valore misurato di potenza AC in uscita dall'inverter.

10. **PERFORMANCE RATIO PRp:** in accordo con la Guida CEI 82-25; V1 la valutazione delle prestazioni degli impianti fotovoltaici viene effettuata con le modalità indicate nella norma CEI EN 61724, cioè determinando il fattore di prestazione PR.
La valutazione delle prestazioni degli impianti fotovoltaici in fase di avvio dell'impianto viene effettuata o in termini di energia (con misure relative ad un dato periodo) o in termini di potenza (con misure istantanee) con le modalità di seguito indicate.
Lo strumento GREENTEST FTV100 effettua la misura delle prestazioni in termini di potenza o PRp, in accordo con la Guida CEI 82-25; V1.

Estratto Guida CEI 82-25; V1

Valutazione delle prestazioni in potenza (estratto par. 15.9.4.2 norma CEI82-25; V1)

La verifica prestazionale degli impianti fotovoltaici in fase di avvio dell'impianto viene effettuata in termini di potenza valutando l'indice di prestazione PRp (o indice di prestazione in potenza, corretto in temperatura).
L'indice di prestazione *PRp* evidenzia l'effetto complessivo delle perdite sulla potenza generata in corrente alternata dall'impianto fotovoltaico, dovute allo sfruttamento incompleto dell'irraggiamento solare, al rendimento di conversione dell'inverter e alle inefficienze o guasti dei componenti (inclusi il disaccoppiamento fra le stringhe e gli eventuali ombreggiamenti sui moduli).
Analogamente la verifica delle prestazioni in potenza di un impianto fotovoltaico è effettuata controllando che siano soddisfatti i seguenti vincoli nelle condizioni di funzionamento sotto riportate:

$$PRp = Pca / (Rfv2 * (Gp / G_{STC}) * Pn)$$

dove:

- **Pca** è la potenza attiva (in kW) prodotta in corrente alternata dall'impianto fotovoltaico, con incertezza non superiore al 2%;
- **Rfv2** = 1 (se Tpan ≤ 40 °C); **Rfv2** = 1 - (Tpan - 40) * |gamma| / 100 (se Tpan > 40 °C);
- **Gp** è l'irraggiamento solare globale (in W/m^2) misurato sul piano dei moduli con incertezza di misura del sensore solare non superiore al 3% e con incertezza di misura della tensione in uscita dal sensore non superiore all'1%;
- **G_{STC}** è l'irraggiamento solare in STC (pari a 1000 W/m^2);
- **Pn** è la potenza nominale (in kWp) del generatore fotovoltaico, determinata come somma delle singole potenze dei moduli desunte dai fogli rilasciati dal costruttore.

IMPORTANTE

Le condizioni di funzionamento dell'impianto fotovoltaico per la verifica dell'indice prestazionale *PR*p in fase di avvio dell'impianto sono le seguenti:

- irraggiamento sul piano dei moduli (*Gp*) superiore a 600 W/m²;
- velocità del vento non rilevante, in riferimento al piranometro utilizzato;
- rete del distributore disponibile;
- in servizio tutti gli inverter dell'impianto o della sezione in esame.

La verifica dell'indice prestazionale *PRp* viene effettuata operando su tutto l'impianto, se tutte le sue sezioni hanno caratteristiche identiche, o su sezioni dello stesso caratterizzate da:

- stessa inclinazione e orientazione dei moduli;
- stessa classe di potenza dell'inverter (*Pinv* > 20 kW o *Pinv* ≤ 20 kW);
- stesso tipologia di modulo (e quindi stesso valore del coefficiente di temperatura di potenza gamma);
- stessa tipologia di installazione dei moduli (e quindi analoga *Tpan*).

11. **ESITO TEST: FAULT – PASS :** in accordo con la Guida CEI 82-25; V1 la verifica delle prestazioni in potenza di un impianto fotovoltaica è effettuata controllando che siano soddisfatti i seguenti vincoli nelle condizioni di funzionamento sotto riportate, rilasciando un esito positivo (PASS) o negativo (FAULT), vedi anche *Performance Ratio PRp*:

Campo di misura	ESITO TEST	NOTE
> 0.78	**PASS**	Se **Pinv ≤ 20kW** (selezionato nel MENU' INSERISCI DATI IMPIANTO)
< 0.78	**FAULT**	
> 0.80	**PASS**	Se **Pinv > 20kW** (selezionato nel MENU' INSERISCI DATI IMPIANTO)
< 0.80	**FAULT**	
> 1.50	**“OL“**	Misura fuori portata massima, anomalia, controllare i parametri di misura (potenze, correnti, tensioni, radiazione solare) ed i collegamenti sull'impianto.

<u>12. RENDIMENTO PANNELLI</u>: indica il valore del rendimento del generatore fotovoltaico calcolato secondo la formula:

***RENDIMENTO PANNELLI* = Pcc/$P_{teorica\text{-}disponibile}$**

Dove

- **Pcc** è la potenza (in kW) prodotta in corrente continua dell'impianto fotovoltaico, con incertezza non superiore al 2%;
- **$P_{teorica\text{-}disponibile}$** è la potenza teorica (in kW) in funzione del valore di irraggiamento misurato confrontato con il valore della Potenza nominale riferita all'irraggiamento solare di 1000W/m2

NOTA: Questa relazione non è contemplata dalla Guida CEI 82-25; V1, e non viene presa in considerazione per il rilascio dell'esito del test delle prestazioni in potenza PRp ma consente all'utilizzatore di analizzare il valore del rendimento del solo generatore fotovoltaico.

<u>13. RENDIMENTO INVERTER</u>: indica il valore del rendimento del gruppo di conversione DC/AC (inverter) calcolato secondo la formula:

***RENDIMENTO INVERTER* = Pca/Pcc**

Dove

- **Pca** è la potenza attiva (in kW) prodotta in corrente alternata dall'impianto fotovoltaico, con incertezza non superiore al 2%;
- **Pcc** è la potenza (in kW) prodotta in corrente continua dell'impianto fotovoltaico, con incertezza non superiore al 2%

NOTA: Questa relazione non è contemplata dalla Guida CEI 82-25; V1, e non viene presa in considerazione per il rilascio dell'esito del test delle prestazioni in potenza PRp ma consente all'utilizzatore di analizzare il valore del rendimento del solo gruppo di conversione DC/AC (inverter).

<u>14. ERROR</u> indicazione di attenzione nel caso di:

- errati collegamenti impianto/strumento in MISURE AC corrispondenza fasi (es.V1-I2), inversione direzione corrente pinze amperometriche) con conseguente valore di potenza AC negativo
- errati collegamenti impianto/strumento in MISURE DC (inversione direzione corrente pinze amperometriche) con conseguente valore di potenza DC negativo.

<u>15. CORRENTE DC (pinze amperometriche non collegate):</u> All'accensione lo strumento visualizza valori di corrente DC diversi da “ZERO” dovuti alla forte sensibilità dell'alta impedenza degli ingressi. Collegando le pinze amperometriche DC i valori visualizzati tenderanno a portarsi <u>quasi</u> a “ZERO”.

Nel caso rimangano ancora visualizzati bassi valori di corrente I-DC differenti da “ZERO” anche con le pinze collegate allo strumento, agite sul potenziometro di regolazione per eliminare il residuo di magnetizzazione delle pinze, portando a “ZERO” l'indicazione (vedi manuale istruzioni pinze amperometriche PAC).

<u>16. CORRENTE AC (pinze amperometriche non collegate):</u> All'accensione lo strumento visualizza valori di corrente AC uguali a “ZERO

<u>17. INDICAZIONI OFF - ON - LOST (MENU' MISURE REMOTO)</u>

Nella posizione del punto 15 possono essere presenti le seguenti indicazioni:

OFF (rosso): nel caso lo strumento non sia collegato all'UNITA' REMOTA, quindi utilizza i collegamenti per le misure atmosferiche in **LOCALE** (vedi sottomenù MISURE ATMOSFERICHE)

ON (rosso): nel caso lo strumento sia collegato all'UNITA' REMOTA, nei due casi previsti (vedi sottomenù MISURE ATMOSFERICHE)

LOST (rosso): nel caso si sia verificata un'interruzione della comunicazione tra lo strumento GREEN TEST e l'UNITA' REMOTA, causata da: batterie Unità Remota scariche oppure perdita di segnale (es.: mancanza trasmissione Bluetooth). **Il tempo di risposta dello strumento per avere la visualizzazione LOST (perdita di segnale o mancato collegamento remoto) è di circa 20 secondi.**

Solo se lo strumento e l'unità remota non vengono spente, la comunicazione potrà ristabilirsi automaticamente (indicazione ON sul display).

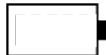
La mancanza del collegamento fisico delle sonde atmosferiche all'Unità Remota, determina una visualizzazione ad intermittenza del simbolo ON e LOST, dovuta alla continua ricerca da parte dello strumento di un valore mancante, pur avendo attiva la comunicazione.

ALIMENTAZIONE

AUTONOMIA DELLE BATTERIE

L'icona della batteria situata nella parte inferiore destra del display rappresenta lo stato di carica della batteria. Il numero di barre nell'icona è proporzionale al livello di carica.

Batteria carica. Autonomia: circa 8 ore

Batteria semicarica. Autonomia: circa 30 minuti

Batteria scarica (simbolo lampeggiante). Autonomia: circa 10 minuti

RICARICA DELLE BATTERIE

La ricarica della batteria è eseguita con **STRUMENTO SPENTO** e con l'alimentatore di rete fornito con lo strumento, collegandolo alla presa jack dedicata. Nel caso di strumento acceso, anche con alimentatore collegato, non sarà possibile la ricarica delle batterie.

E' consigliabile usare solo l'alimentatore fornito con lo strumento. Questa tipologia di alimentatore è specifica per lo strumento e garantisce la sicurezza elettrica.

Nel caso di batteria completamente scarica il tempo di carica è di circa 5 ore.

ALIMENTATORE DI RETE

L'alimentatore di rete è compatibile con tensione 230Vac 50Hz (per tensioni differenti contattateci)

I fusibili di protezione sono interni all'alimentatore e non accessibili.

NOTA: Nel caso i fusibili si dovessero interrompere, non sostituirli, ma inviare l'alimentatore al centro assistenza per un controllo.

LEGENDA MENU'

MENU' IMPIANTI

questa funzione permette di impostare (registrare, richiamare dalla memoria e modificare) i parametri caratteristici dell'impianto in esame oltre all'anagrafica del cliente, per la stampa del documento di certificazione.

MENU' FUNZIONI

IMPIANTI
MISURE
REGOLAZIONI
CONFIGURAZIONE
MISURE REMOTO

IMPIANTI

INSERISCI DATI NUOVO IMPIANTO
SELEZIONA IMPIANTO DA MEMORIA
MODIFICA DATI IMPIANTO

INSERISCI DATI NUOVO IMPIANTO

POTENZA IMPIANTO [kW]:
POTENZA INVERTER [kW]: <= 20
NOCT [°C]:
GAMMA [%/°C]:
NOME:
INDIRIZZO:
NUMERO CIVICO:
CAP:
COMUNE:
CODICE FISCALE:

SELEZIONA IMPIANTO DA MEMORIA

IMPIANTO NUMERO:
POTENZA IMPIANTO [kW]:
POTENZA INVERTER [kW]:
NOCT [°C]: GAMMA [%/°C]:
NOME:
INDIRIZZO:
NUMERO CIVICO:
CAP:
COMUNE:
CODICE FISCALE:

IMPIANTO SUCCESSIVO

IMPIANTO PRECEDENTE

CANCELLA IMPIANTO SELEZIONATO

CANCELLA TUTTI GLI IMPIANTI

MODIFICA DATI IMPIANTO

IMPIANTO NUMERO:
POTENZA IMPIANTO [kW]:
POTENZA INVERTER [kW]:
NOCT [°C]:
GAMMA [%/°C]:
NOME:
INDIRIZZO:
NUMERO CIVICO:
CAP:
COMUNE:
CODICE FISCALE:

IMPIANTO SUCCESSIVO
IMPIANTO PRECEDENTE

MENU' MISURE

questa funzione permette di accedere al menù di selezione ed acquisizione misure

MENU' FUNZIONI

IMPIANTI
MISURE
REGOLAZIONI
CONFIGURAZIONE
MISURE REMOTO

MISURE

ACQUISIZIONE MISURE
MISURE ACQUISITE

ACQUISIZIONE MISURE

ATMOSFERICHE E DC
INVERTER
TUTTE LE MISURE
CONFERMA MISURE

SELEZIONE MISURE DA ARCHIVIO

IMPIANTO NUMERO:
POTENZA IMPIANTO [kW]:
POTENZA INVERTER [kW]:
NOCT [°C]: GAMMA [%/°C]:
NOME:
INDIRIZZO:
NUMERO CIVICO:
CAP:
COMUNE:
CODICE FISCALE:
IMPIANTO SUCCESSIVO
IMPIANTO PRECEDENTE
MISURE DELL'IMPIANTO SELEZIONATO

MENU' REGOLAZIONI

questa funzione permette di accedere al menù di impostazione dello strumento

MENU' FUNZIONI

IMPIANTI
MISURE
REGOLAZIONI
CONFIGURAZIONE
MISURE REMOTO

REGOLAZIONI

PIRANOMETRO
LOGO
DATA E ORA
TIPO CORREZIONE IN TEMPERATURA RFV2
LINGUA
MISURE DC
MISURE AC
RADIAZIONE MINIMA
SELEZIONE PINZE

PIRANOMETRO

SENSIBILITA' PIRANOMETRO [mV/(kW/m2)]:
VALORE ATTUALE: 14.08

LOGO

INSERISCI LOGO:
LOGO ATTUALE: ---

DATA E ORA

ANNO:
MESE:
GIORNO:
ORA:
MINUTI:
SECONDI:

TIPO CORREZIONE TEMPERATURA RFV2

TEMPERATURA PANNELLI
TEMPERATURA AMBIENTE

LINGUA

DEUTSCH
ENGLISH
ESPANOL
FRANCAIS
ITALIANO

Segue

MENU' FUNZIONI

IMPIANTI
MISURE
REGOLAZIONI
CONFIGURAZIONE
MISURE REMOTO

REGOLAZIONI

PIRANOMETRO
LOGO
DATA E ORA
TIPO CORREZIONE TEMPERATURA RFV2
LINGUA
MISURE DC
MISURE AC
RADIAZIONE MINIMA
SELEZIONE PINZE AMPEROMETRICHE

MISURE DC

1
1+2
1+2+3

MISURE AC

1
1+2
1+2+3

RADIAZIONE MINIMA

RADIAZIONE MINIMA [W/m2]:

SELEZIONE PINZE AMPEROMETRICHE

PINZA DC
SERIE PAC FONDO SCALA 200A
SERIE PAC FONDO SCALA 1400A

PINZA AC
SERIE MN FONDO SCALA 200A
SERIE C FONDO SCALA 1000A
SERIE D FONDO SCALA 3000A

MENU' CONFIGURAZIONE

questa funzione permette di accedere ai dati dello strumento, necessari al servizio di assistenza per gli aggiornamenti e per le verifiche periodiche

MENU' FUNZIONI

IMPIANTI
MISURE
REGOLAZIONI
CONFIGURAZIONE
MISURE REMOTO

CONFIGURAZIONE

GREEN TEST FTV 100
SERIAL NUMBER:
SW VERSION:
VIDEO BOARD:

MENU' MISURE REMOTO

questa funzione permette di accedere al menù di comunicazione dello strumento in LOCALE o in REMOTO con l'Unità FTV100

MENU' FUNZIONI

IMPIANTI
MISURE
REGOLAZIONI
CONFIGURAZIONE
MISURE REMOTO

MISURE ATMOSFERICHE

LOCALE
REMOTO SENZA T pan
REMOTO CON T pan

DESCRIZIONE DEI MENU'

All'accensione dello strumento sul monitor compare la schermata principale, nel riquadro in basso a destra troviamo la casella "MENU FUNZIONI" con le principali voci dei menu, per ogni voce del menu selezionata si accede alle relative funzioni specifiche come descritto di seguito.

USO DELLA TASTIERA ALFANUMERICA

Per la selezione delle voci **"MENU' FUNZIONI"** procedere nel seguente modo:

- Posizionare il cursore giallo sulla voce desiderata utilizzando i tasti freccia ▲ o freccia ▼.
- Premere il tasto **ENTER** per confermare ogni selezione.
- Quindi inserire i dati utilizzando i tasti alfanumerici tenendo presente che, premendo ripetutamente lo stesso tasto, si selezionano le lettere ed il numero corrispondenti.
- Premere ancora il tasto **ENTER** per convalidare l'inserimento dei dati

MENU' - IMPIANTI

❑ **INSERISCI DATI NUOVO IMPIANTO**

Questa funzione permette di impostare i parametri caratteristici dell'impianto in esame oltre all'anagrafica del cliente, per la stampa del documento di certificazione. È possibile inserire nello strumento un massimo di 20 impianti, per ciascun dei quali è possibile acquisire un massimo di 12 report di misura (certificazioni).

NOTA: I dati relativi alla POTENZA dell'impianto,alla SENSIBILITA' del piranometro, il NOCT e il GAMMA, saranno utilizzati per il calcolo delle prestazioni dell'impianto fotovoltaico, **<u>accertarsi del corretto inserimento dei valori per non incorrere in calcoli errati.</u>**

- Potenza impianto [kW]: indica la potenza teorica dell'impianto
- Potenza inverter [kW]: indica la potenza dell'inverter (a scelta tra ≤ 20kW oppure > 20kW)
- NOCT [°C]: temperatura nominale di lavoro della cella (dato fornito dal costruttore dei pannelli)
- **GAMMA γ [%/°C]: coeff. di temperatura della potenza caratteristico del modulo FV (valore inseribile da 0,01 a 0,99) (dato fornito dal costruttore dei pannelli)**
  <u>NOTA: inserire il valore numerico senza segno "+" e "-"</u>
- Nome: indica il nome dell'impianto
- Indirizzo, Numero Civico, CAP e Comune: indica l'indirizzo completo dell'impianto
- Codice Fiscale: indica il codice fiscale del committente
- Selezionare **CONFERMA** ed attendere la registrazione dei i dati inseriti

  NOTA: la registrazione dei dati inseriti avviene solo inserendo correttamente i valori di Potenza Impianto, Potenza Inverter, NOCT e GAMMA.

RICHIAMI TEORICI

<u>Il parametro γ</u> è caratteristico dei pannelli fotovoltaici utilizzati e tipicamente è fornito dal costruttore dei pannelli. Per moduli in Silicio cristallino è tipicamente pari a 0.4 ÷ 0.5 %°C (per inserimento valore γ vedere descrizione MENU'- INSERISCI DATI NUOVO IMPIANTO)
<u>Il parametro NOCT</u> è caratteristico dei pannelli fotovoltaici usati. Anch'esso è fornito dal costruttore dei pannelli. Per moduli in Silicio cristallino è tipicamente variabile da 40°C ÷ 50°C
Le temperature Tamb e Tcell sono usate nei calcoli dallo strumento GREEN TEST FTV100 <u>e misurate tramite sonde di temperatura Pt100</u>

- <u>Tcel</u> è la temperatura delle celle di un modulo fotovoltaico e può essere misurata mediante un sensore termoresistivo collegato allo strumento direttamente o tramite l'utilizzo dell'Unità Remota FTV100
- <u>Tamb</u> è la temperatura ambiente che può essere misurata mediante un sensore termoresistivo collegato allo strumento direttamente o tramite l'utilizzo dell'Unità Remota FTV100 (tipicamente la sonda si colloca in un luogo ombreggiato)

Nella misura delle prestazioni in potenza PRp, qualora venga rilevata una temperatura di lavoro dei moduli, misurata nella faccia posteriore dei medesimi, <u>≥ 40°C</u>, è ammessa la correzione in temperatura della potenza stessa.

Estratto Guida CEI 82-25; V1

RFV2 è il coefficiente correttivo in funzione della temperatura del modulo (**Tpan**) misurata o calcolata, e tiene conto della perdita di energia per effetto della temperatura della cella, **Tpan**, maggiore di 40°C e può essere valutato con l'espressione seguente:

$$\mathbf{Rfv2} = \begin{cases} 1 & \text{(se } \mathbf{Tpan} \leq 40°C) \\ 1 - (Tcel - 40) * |gamma| / 100 & \text{(se } \mathbf{Tpan} > 40°C) \end{cases}$$

dove la temperatura della cella fotovoltaica **Tpan** può essere determinata mediante uno dei seguenti metodi:
misura diretta con sensore a contatto (termoresistivo) applicato sul retro del modulo
misura della temperatura **Tamb** (tramite sensore termo resistivo) e calcolo della corrispondente **Tpan** secondo la formula:
Tpan = Tamb + (NOCT - 20) * **Gp** / 800
dove **Gp** è il valore di irraggiamento solare globale (in W/m^2) misurato sul piano dei moduli con incertezza di misura del sensore solare non superiore al 3%

- **SELEZIONA IMPIANTO DA MEMORIA**

Questa funzione permette di selezionare i dati relativi agli impianti salvati in memoria. L'impianto richiamato viene utilizzato per eseguire le misure e come riferimento negli eventuali report di stampa.
In questo menu sono presenti i seguenti comandi:

- IMPIANTO SUCCESSIVO
  Premere **ENTER** per passare all'impianto successivo memorizzato
- IMPIANTO PRECEDENTE
  Premere **ENTER** per passare all'impianto precedente memorizzato
- CANCELLA IMPIANTO SELEZIONATO
  Premere **ENTER** per cancellare l'impianto selezionato dalla memoria
- CANCELLA TUTTI GLI IMPIANTI
  Premere **ENTER** per cancellare tutti gli impianti memorizzati

- **MODIFICA DATI IMPIANTO**

Questa funzione permette di modificare i dati dell'impianto inseriti precedentemente.
Per effettuare le modifiche portare il cursore in corrispondenza della riga desiderata e premere **ENTER,** digitare il nuovo valore quindi premere di nuovo **ENTER** per confermare la modifica.
Premere **ESC** per confermare le modifiche ed aggiornare i dati in memoria

MENU' - MISURE

- **ACQUISIZIONE MISURE**

Per ciascun impianto (n°20) è possibile acquisire un massimo di 12 report di misura (certificazioni).
Premere **ENTER** per impostare le misure da acquisire.

- **ATMOSFERICHE E DC**
  Premere **ENTER** per selezionare le misure ATMOSFERICHE E DC del generatore fotovoltaico (un asterisco rosso "*" si posizionerà in corrispondenza della scelta effettuata).
  Per confermare la memorizzazione delle misure selezionate portarsi con il cursore su <u>CONFERMA MISURE</u> e premere **ENTER**

- **INVERTER**
  Premere **ENTER** per selezionare le misure dell'INVERTER (lato DC e AC) (un asterisco rosso "*" si posizionerà in corrispondenza della scelta effettuata).
  Per confermare la memorizzazione delle misure selezionate portarsi con il cursore su <u>CONFERMA MISURE</u> e premere **ENTER**

- **TUTTE LE MISURE**
  Premere **ENTER** per selezionare le misure ATMOSFERICHE E DC e dell'INVERTER (lato DC e AC) (un asterisco rosso "*" si posizionerà in corrispondenza della scelta effettuata).
  Per confermare la memorizzazione delle misure selezionate portarsi con il cursore su <u>CONFERMA MISURE</u> e premere **ENTER**

- **ANNULLA MISURE**
  Premere **ENTER** per annullare le selezioni precedentemente effettuate

❑ **MISURE ACQUISITE**

Premere **ENTER** per visualizzare **SELEZIONA MISURE DA ARCHIVIO,** corrispondente ai dati degli impianti registrati nella memoria.

- **IMPIANTO SUCCESSIVO**
  Premere **ENTER** per visualizzare i dati dell'impianto successivo a quello visualizzato

- **IMPIANTO PRECEDENTE**
  Premere **ENTER** per visualizzare i dati dell'impianto precedente a quello visualizzato

- **MISURE DELL'IMPIANTO SELEZIONATO**
  Premere **ENTER** per visualizzare tutte le misure dell'impianto selezionato, con l'indicazione dell'esito della verifica (**PASS** oppure **FAULT**):

  In questo menu sono presenti i seguenti comandi:

  MISURA SUCCESSIVA
  Premere **ENTER** per visualizzare le misure dell'impianto successivo a quello visualizzato

  MISURA PRECEDENTE
  Premere **ENTER** per visualizzare le misure dell'impianto precedente a quello visualizzato

  CANCELLA MISURA SELEZIONATA
  Premere **ENTER** per cancellare la misura dell'impianto selezionato

  CANCELLA TUTTE LE MISURE
  Premere **ENTER** per cancellare tutte le misure di tutti impianti in memoria

(*) per il calcolo del rendimento è richiesta la condizione minima di irraggiamento sul piano dei moduli (Gp) superiore a 600W/m^2, come previsto dalla guida CEI 82-25 "verifiche tecnico funzionali" par.15.2". E' comunque possibile tramite il Menù Regolazioni programmare il valore di soglia dell'irraggiamento

MENU' - REGOLAZIONI

Premere **ENTER** per visualizzare **REGOLAZIONI,** corrispondente a:

❑ **PIRANOMETRO**

Premere **ENTER** per selezionare la SENSIBILITA' PIRANOMETRO (valore espresso in [mV/(kW/m^2)] ed indicato sui dati di targa del piranometro), se differente da quella impostata (vedi: sensibilità attuale), oppure in caso di sostituzione.
Premere **ENTER** per inserire il valore di sensibilità.
Premere **ENTER** per convalidare il valore inserito.

❑ **LOGO** *(NOME DELL'AZIENDA CHE CERTIFICA L'IMPIANTO)*

Premere **ENTER** per selezionare INSERISCI LOGO.
Premere **ENTER** per inserire il nome sintetico della ditta installatrice che effettua le misure, o di sostituire quello già inserito.
Premere **ENTER** per convalidare il nome inserito.

❑ **DATA E ORA**

Premere **ENTER** per selezionare **DATA E ORA**.
Posizionarsi con il cursore su ogni campo, premere **ENTER** per inserire il valore solo numerico.
Premere di nuovo **ENTER** per confermare il valore inserito.
Posizionarsi su **CONFERMA** e premere **ENTER** per registrare i dati in memoria.
NOTA: i dati saranno riportati sui documenti di certificazione.

❑ **TIPO CORREZIONE TEMPERATURA RFV2**

Premere **ENTER** per selezionare **TIPO CORREZIONE TEMPERATURA RFV2**.
Questa funzione permette di selezionare la relazione di compensazione degli effetti della temperatura (TEMPERATURA PANNELLI o TEMPERATURA AMBIENTE), per effettuare delle correzioni alle misure acquisite in funzione della temperatura dei moduli (in accordo alla Guida CEI 82-25; V1).
Posizionarsi sulla scelta desiderata tramite i cursori e premere **ENTER** per la selezione (un asterisco rosso "*" si posizionerà in corrispondenza della scelta effettuata).

❑ **LINGUA**

Premere **ENTER** per selezionare **LINGUA**.

Posizionarsi sulla scelta desiderata tramite i cursori e premere **ENTER** per la selezione (un asterisco rosso "∗" si posizionerà in corrispondenza della scelta effettuata).

- **MISURE DC**

Premere **ENTER** per selezionare **MISURE DC**
Posizionarsi sulla scelta desiderata tramite i cursori e premere **ENTER** per la selezione della tipologia di impianto lato DC (un asterisco rosso "∗" si posizionerà in corrispondenza della scelta effettuata).
Es.: 1=impianto con una stringa, 1+2=impianto con due stringhe, 1+2+3=impianto con 3 stringhe

- **MISURE AC**

Premere **ENTER** per selezionare **MISURE AC**
Posizionarsi sulla scelta desiderata tramite i cursori e premere **ENTER** per la selezione della tipologia di impianto lato AC (un asterisco rosso "∗" si posizionerà in corrispondenza della scelta effettuata).
Es.: 1=impianto con una fase, 1+2=impianto con due fasi, 1+2+3=impianto con 3 fasi

- **RADIAZIONE MINIMA**

Premere **ENTER** per selezionare **RADIAZIONE MINIMA (W/m^2)**.
Premere **ENTER** per introdurre il valore di irraggiamento minimo utilizzato dallo strumento per il calcolo dei rendimenti.
Premere **ENTER** per convalidare il valore inserito

- **SELEZIONE PINZE AMPEROMETRICHE**

Premere **ENTER** per selezionare il MENU' SELEZIONE PINZE AMPEROMETRICHE.
Posizionare il cursore in corrispondenza del modello di pinza IDC desiderato e premere **ENTER** per la conferma. (un asterisco "∗" rosso si posizionerà in corrispondenza della scelta effettuata).
Posizionare il cursore in corrispondenza del modello di pinza IAC desiderato e premere **ENTER** per la conferma. (un asterisco "∗" rosso si posizionerà in corrispondenza della scelta effettuata).

CONFIGURAZIONE

Premere ENTER per visualizzare i dati dello strumento, necessari per gli aggiornamenti e per le verifiche periodiche:

- Numero di serie
- Versione firmware installata
- Versione VIDEO BOARD

MISURE REMOTO

Premere **ENTER** per selezionare **MISURE ATMOSFERICHE IN REMOTO**.
Posizionarsi sulla scelta desiderata tramite i cursori e premere **ENTER** per la selezione della tipologia di misura

- **LOCALE**
  Premere **ENTER** per selezionare l'utilizzo degli ingressi locali atmosferici presenti sullo strumento, senza l'ausilio dell'Unità Remota FTV100
  (un asterisco rosso "∗" si posizionerà in corrispondenza della scelta effettuata).
  L'indicazione **OK** o **FAULT** dopo circa 30 secondi (…LOADING lampeggiante) segnalerà l'esito del collegamento con LOCALE, e sarà confermato sul display principale a destra di MISURE REMOTO con **ON** o **FAULT**
  Sul display principale a destra di MISURE REMOTO sarà indicato **OFF**.

Le seguenti funzioni potranno essere attivate solo con l'utilizzo dell'Unità Remota FTV100 accesa e collegata tramite i kit comunicazione in opzione (cavo o bluetooth).

- **REMOTO SENZA T PAN**
  Premere **ENTER** per selezionare l'utilizzo degli ingressi atmosferici presenti sull'Unità Remota FTV100, senza la sonda di temperatura ambiente ENVIRONMENT TEMPERATURE
  (un asterisco rosso "∗" si posizionerà in corrispondenza della scelta effettuata).
  L'indicazione **OK** o **FAULT** dopo circa 30 secondi (…LOADING lampeggiante) segnalerà l'esito del collegamento con l'Unità Remota FTV100, e sarà confermato sul display principale a destra di MISURE REMOTO con **ON** o **FAULT**

- **REMOTO CON T PAN**
  Premere **ENTER** per selezionare l'utilizzo degli ingressi atmosferici presenti sull'Unità Remota FTV100, con la sonda di temperatura ambiente ENVIRONMENT TEMPERATURE
  (un asterisco rosso "∗" si posizionerà in corrispondenza della scelta effettuata).
  L'indicazione **OK** o **FAULT** dopo circa 30 secondi (…LOADING lampeggiante) segnalerà l'esito del collegamento con l'Unità Remota FTV100, e sarà confermato sul display principale a destra di MISURE REMOTO con **ON** o **FAULT**

COLLEGAMENTO PER LA MISURA LATO PANNELLI FOTOVOLTAICI

Figura 1: Collegamento per la misura lato pannelli Fotovoltaici

MISURA LATO PANNELLI FOTOVOLTAICI

Vedi Figura 1: Collegamento per la misura lato pannelli Fotovoltaici.

Per eseguire le misure e determinare il rendimento del generatore fotovoltaico procedere nel seguente modo:

1. Collegare gli ingressi di tensione **VDC MEASURE LINE1**, ed alla tensione continua d'uscita del pannello fotovoltaico per mezzo dei cavetti forniti, rispettando la polarità.
2. Collegare la pinza amperometrica in DC, **IDC MEASURE PROBE1**, ed al cavo positivo o negativo dell'uscita in DC del pannello fotovoltaico. *Si noti che la pinza è sensibile al verso della corrente misurata.*
3. Accendere la pinza.
4. Collegare il Piranometro all'ingresso PYRANOMETER. Il Piranometro misura l'irradiazione solare.
5. Collegare la sonda della temperatura ambiente all'ingresso ENVIRONMENT TEMPERATURE. Posizionare la sonda nei pressi del pannello fotovoltaico.
6. Collegare la sonda a contatto all'ingresso PHOTOVOLTAIC TEMPERATURE. Disporre la sonda in contatto termico con il pannello fotovoltaico.

ACQUISIZIONE DELLE MISURE

Per l'acquisizione delle misure vedere MENU' MISURE: ACQUISIZIONE MISURE (pag.12)

COLLEGAMENTO PER LA MISURA LATO INVERTER MONOFASE

1. Pannello Fotovoltaico
2. Pinza amperometrica DC
3. Inverter
4. Pinza amperometrica AC
5. Contatore elettrico
6. Linea elettrica

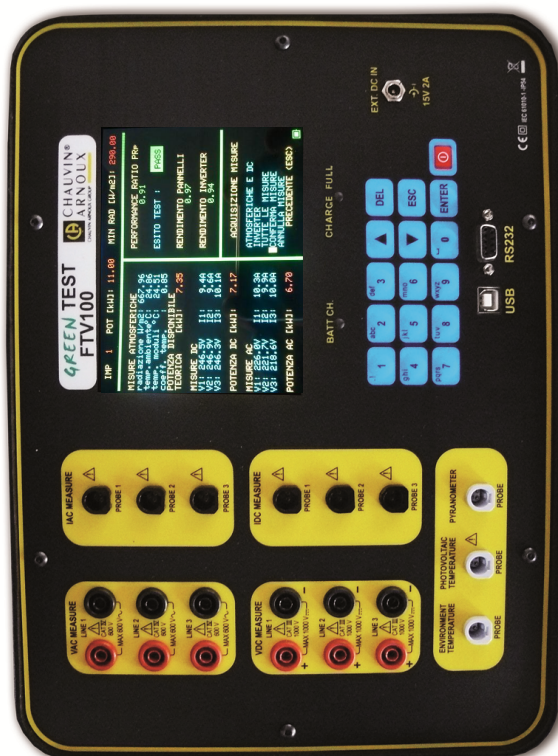
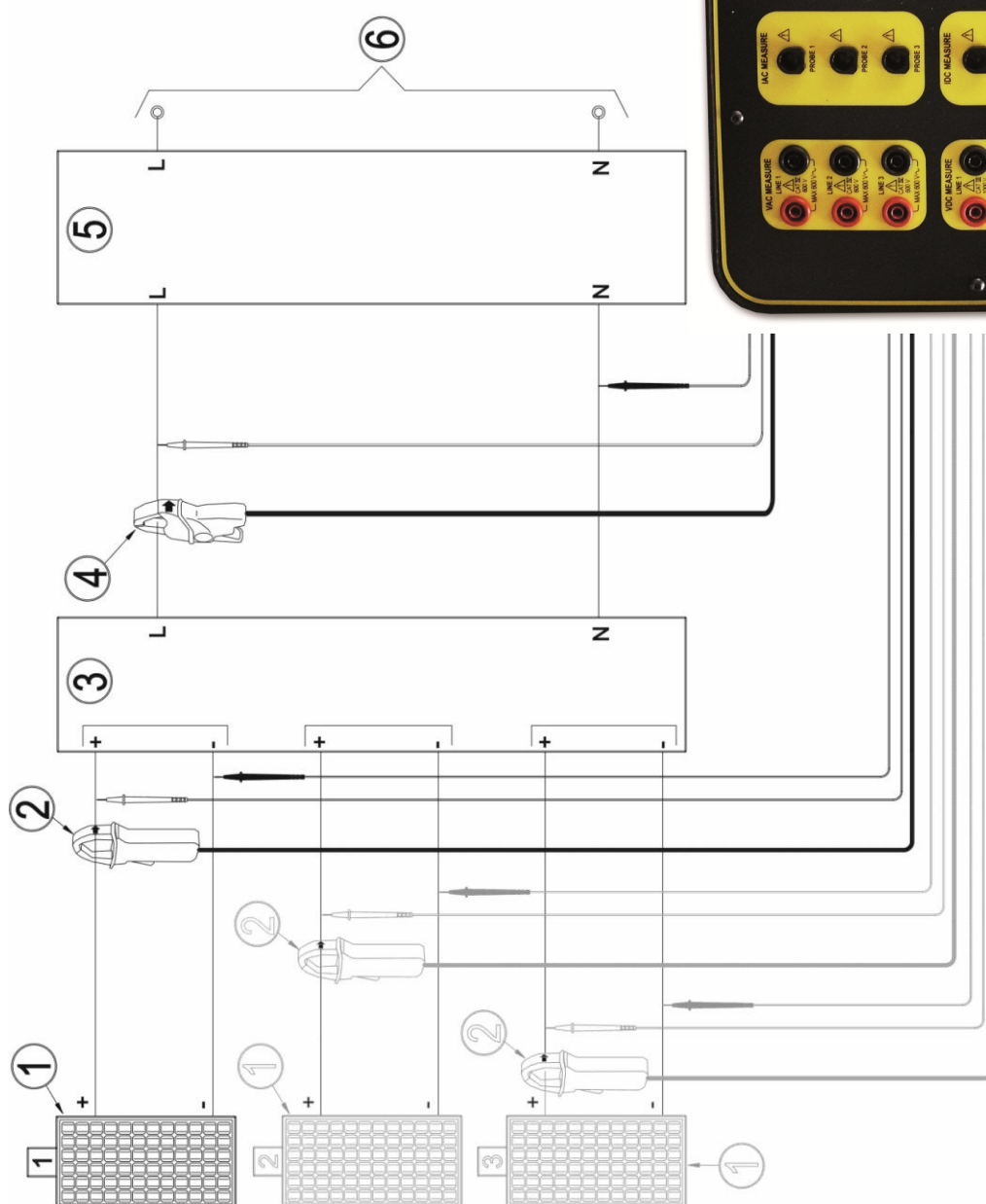



Figura 2: Collegamento per la misura lato Inverter Monofase

MISURA LATO INVERTER MONOFASE

Vedi Figura 2: Collegamento per la misura lato Inverter Monofase.

Per misurare il rendimento dell'inverter monofase procedere nel seguente modo:

1. Collegare gli ingressi di tensione **VDC MEASURE LINE1**, alla tensione continua d'uscita del pannello fotovoltaico per mezzo dei cavetti forniti, rispettando la polarità.
2. Collegare la pinza amperometrica in DC all'ingresso **IDC MEASURE PROBE1**, ed al cavo positivo o negativo d'uscita in DC del pannello fotovoltaico. *Si noti che la pinza è sensibile al verso della corrente misurata.*
3. Collegare gli ingressi di tensione **VAC MEASURE LINE1** alla tensione alternata d'uscita dell'inverter per mezzo dei cavetti forniti.
4. Collegare la pinza amperometrica in AC all'ingresso **IAC MEASURE PROBE1**, ed al cavo d'uscita in corrente alternata dell'inverter.

ACQUISIZIONE MISURE

Per l'acquisizione delle misure vedere MENU' MISURE: ACQUISIZIONE MISURE (pag.12)

COLLEGAMENTO PER LA MISURA DI IMPIANTO COMPLETO CON USCITA MONOFASE

Figura 3: Collegamento per la misura di impianto completo con uscita monofase

MISURA DI IMPIANTO COMPLETO CON USCITA MONOFASE

Vedi Figura 3: Collegamento per la misura di impianto completo con uscita monofase.

Le misure descritte nei precedenti capitoli possono essere effettuate contemporaneamente.

1. Collegare gli ingressi di tensione **VDC MEASURE LINE1**, alla tensione continua d'uscita del pannello fotovoltaico per mezzo dei cavetti forniti, rispettando la polarità.
2. Collegare la pinza amperometrica in DC all'ingresso **IDC MEASURE PROBE1**, ed al cavo positivo o negativo d'uscita in DC del pannello fotovoltaico. *Si noti che la pinza è sensibile al verso della corrente misurata.*
3. Accendere la pinza DC.
4. Collegare il Piranometro all'ingresso **PYRANOMETER**. Il Piranometro misura l'irradiazione solare.
5. Collegare la sonda della temperatura ambiente all'ingresso **ENVIRONMENT TEMPERATURE**. Posizionare la sonda nei pressi del pannello fotovoltaico.
6. Collegare la sonda a contatto all'ingresso **PHOTOVOLTAIC TEMPERATURE**. Disporre la sonda in contatto termico con il pannello fotovoltaico.
7. Collegare gli ingressi di tensione **VAC MEASURE LINE1** alla tensione alternata d'uscita dell'inverter per mezzo dei cavetti forniti.
8. Collegare la pinza amperometrica in AC all'ingresso **IAC MEASURE PROBE1** ed al cavo d'uscita in corrente alternata dell'inverter.

ACQUISIZIONE MISURE

Per l'acquisizione delle misure vedere MENU' MISURE: ACQUISIZIONE MISURE (pag.12)

COLLEGAMENTO PER LA MISURA LATO INVERTER TRIFASE

1. Pannello Fotovoltaico
2. Pinza amperometrica DC
3. Inverter
4. Pinza amperometrica AC
5. Contatore elettrico
6. Linea elettrica

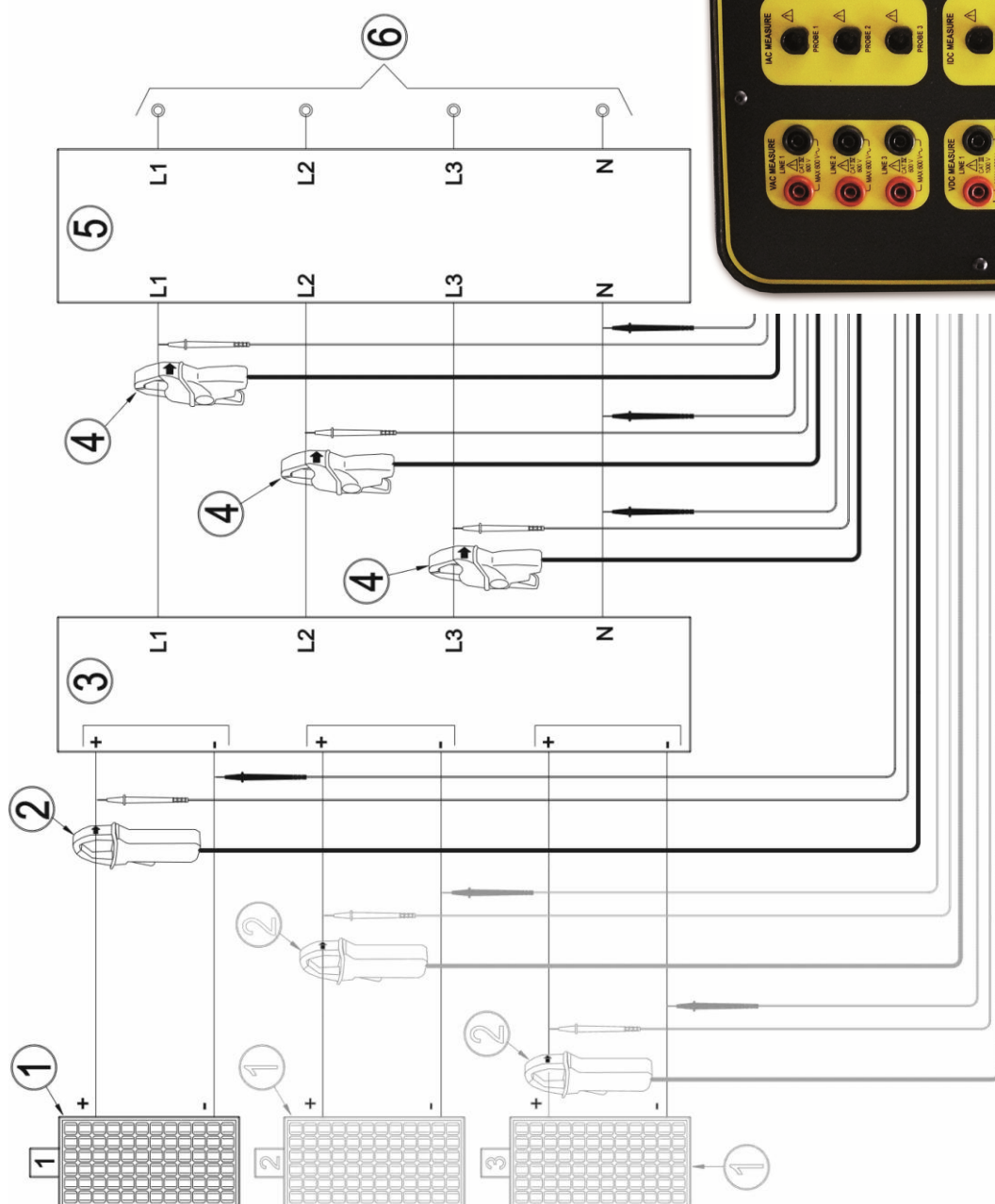



Figura 4: Collegamento per la misura lato inverter trifase

MISURA LATO INVERTER TRIFASE

Vedi Figura 4: Collegamento per la misura lato inverter trifase.

1. Collegare gli ingressi di tensione **VDC MEASURE LINE1**, alla tensione continua d'uscita del pannello fotovoltaico per mezzo dei cavetti forniti, rispettando la polarità.
2. Collegare la pinza amperometrica in DC all'ingresso **IDC MEASURE PROBE 1** ed al cavo positivo o negativo d'uscita in DC del pannello fotovoltaico. *Si noti che la pinza è sensibile al verso della corrente misurata.*
3. Accendere la pinza DC.
4. Collegare gli ingressi delle tensioni **VAC MEASURE LINE1-LINE2-LINE3** alla tensione alternata d'uscita dell'inverter per mezzo dei cavetti forniti.
5. Collegare la pinza amperometrica in AC agli ingressi **IAC MEASURE PROBE1-PROBE2-PROBE3** ed ai cavi d'uscita in corrente alternata dell'inverter.

N.B. : lato AC: verificare che ci sia l'esatta corrispondenza delle fasi nel collegamento tra gli ingressi voltmetrici ed amperometrici come di seguito indicato:

VAC MEASURE LINE1 → IAC MEASURE PROBE1 fase L1,
VAC MEASURE LINE2 → IAC MEASURE PROBE2 fase L2,
VAC MEASURE LINE3 → IAC MEASURE PROBE3 fase L3,

ACQUISIZIONE MISURE

Per l'acquisizione delle misure vedere MENU' MISURE: ACQUISIZIONE MISURE (pag.12)

COLLEGAMENTO PER LA MISURA DI UN IMPIANTO COMPLETO CON USCITA TRIFASE

1. Piranometro
2. Sonda temperatura pannello
3. Sonda temperatura ambiente
4. Pannello Fotovoltaico
5. Pinza amperometrica DC
6. Inverter
7. Pinza amperometrica AC
8. Contatore elettrico
9. Linea elettrica

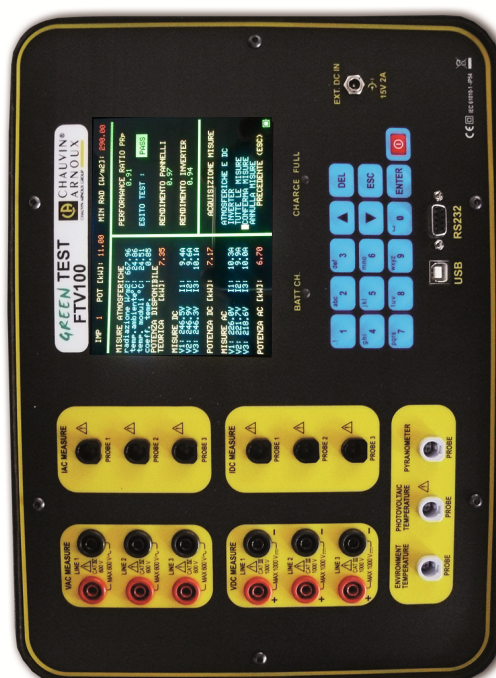
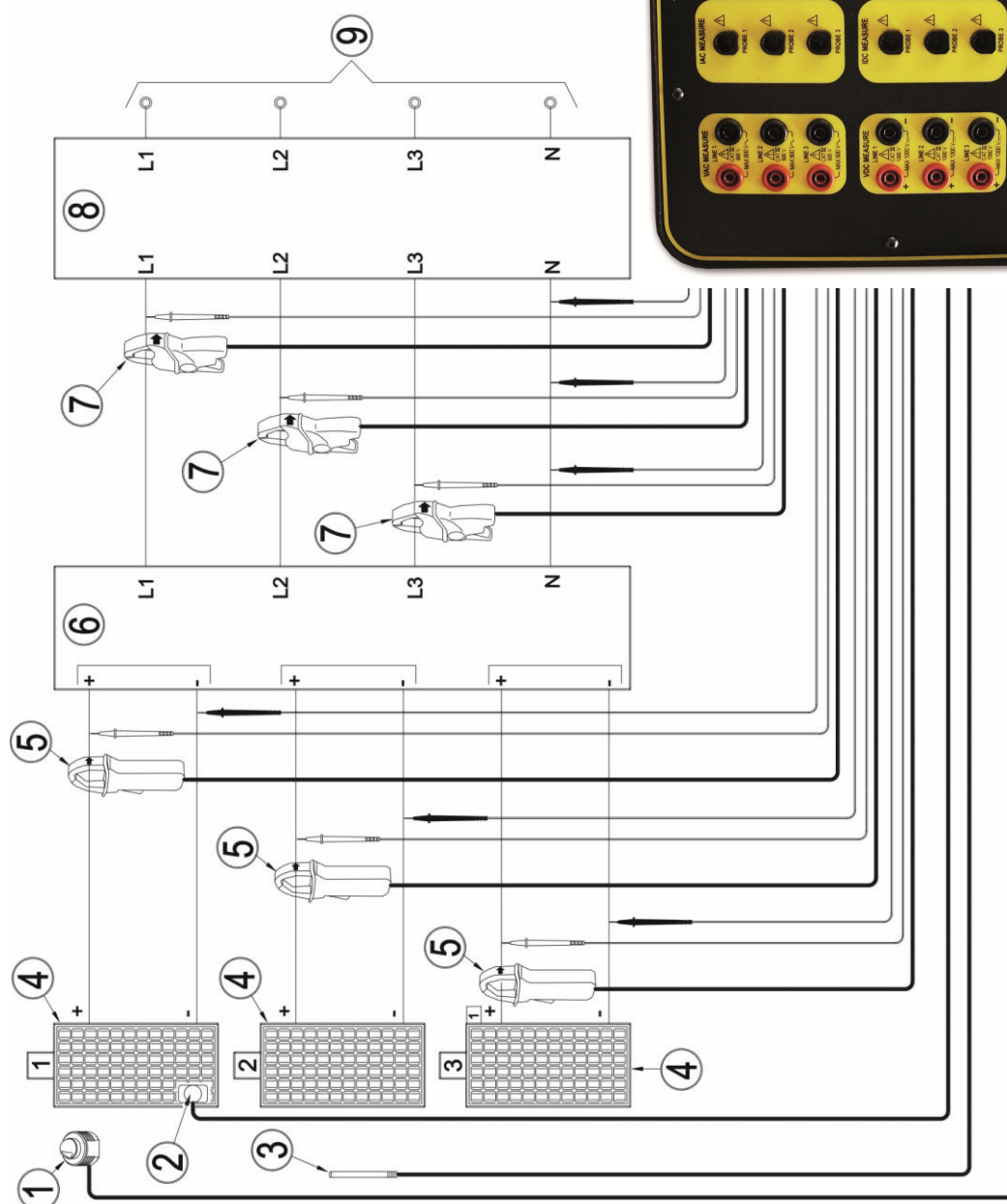



Figura 5: Collegamento per la misura di impianto completo con uscita trifase

MISURA DI UN IMPIANTO COMPLETO CON USCITA TRIFASE

Vedi Figura 5: Collegamento per la misura di impianto completo con uscita trifase.

1. Collegare gli ingressi di tensione **VDC MEASURE LINE1**, alla tensione continua d'uscita del pannello fotovoltaico per mezzo dei cavetti forniti, rispettando la polarità.
2. Collegare la pinza amperometrica in DC all'ingresso **IDC MEASURE PROBE 1** ed al cavo positivo o negativo d'uscita in DC del pannello fotovoltaico. *Si noti che la pinza è sensibile al verso della corrente misurata.*
3. Accendere la pinza DC.
4. Collegare il Piranometro all'ingresso **PYRANOMETER**. Il Piranometro misura l'irradiazione solare.
5. Collegare la sonda della temperatura ambiente all'ingresso **ENVIRONMENT TEMPERATURE.** Posizionare la sonda nelle immediate vicinanze del pannello fotovoltaico.
6. Collegare la sonda a contatto all'ingresso **PHOTOVOLTAIC TEMPERATURE**. Disporre la sonda in contatto termico con il pannello fotovoltaico.
7. Collegare gli ingressi di tensione **VAC MEASURE LINE1-LINE2-LINE3** alla tensione alternata d'uscita dell'inverter per mezzo dei cavetti forniti.
8. Collegare la pinza amperometrica in AC agli ingressi **IAC MEASURE PROBE1-PROBE2-PROBE3** ed ai cavo d'uscita in corrente alternata dell'inverter.

   N.B. : lato AC: verificare che ci sia l'esatta corrispondenza delle fasi nel collegamento tra gli ingressi voltmetrici ed amperometrici come di seguito indicato:

   VAC MEASURE LINE1 → IAC MEASURE PROBE1 fase L1,
   VAC MEASURE LINE2 → IAC MEASURE PROBE2 fase L2,
   VAC MEASURE LINE3 → IAC MEASURE PROBE3 fase L3,

ACQUISIZIONE MISURE

Per l'acquisizione delle misure vedere MENU' MISURE: ACQUISIZIONE MISURE (pag.12)

MISURA DI UN IMPIANTO CON USCITA TRIFASE SENZA NEUTRO

La presente per confermare la possibilità di effettuare le verifiche e certificazioni degli impianti fotovoltaici che presentano inverter con uscita AC trifase senza neutro, utilizzando lo strumento GREENTEST FTV100.

La procedura di collegamento dello strumento è molto semplice:

- ⇒ cortocircuitare le boccole nere VAC MESURE Line 1, Line 2, Line 3, utilizzando per esempio i cordoni con presa posteriore disponibili in opzione (Cod. P01295290Z)
- ⇒ collegare le boccole rosse VAC MESURE Line 1, Line 2, Line 3, all'uscita AC dell'inverter
- ⇒ collegare le pinze amperometriche alle boccole IAC MESURE Probe 1, Probe 2, Probe 3, come indicato sul manuale di istruzioni, facendo attenzione alla corrispondenza delle fasi
- ⇒ rimane invariato il collegamento lato DC

Esempio di collegamento

ATTENZIONE in un impianto senza neutro, la tensione di fase e la corrente misurate saranno quelle corrispondenti alla posizione del centro stella nel momento della misura, dipendente dal carico, dallo sfasamento e possono essere instabili. In ogni caso la misura della potenza risulta corretta.

MISURA DI UN IMPIANTO COMPLETO IN DUE FASI DISTINTE

La Guida CEI 82-25; V1 consente differenti modalità di misura, ma evidenzia che, per assicurare una misura accurata e ripetibile, secondo la Norma CEI EN 61829 è necessario che le misure di Pcc, Pca, Gp e Tamb da utilizzare nelle formule di calcolo delle prestazioni in potenza PRp siano effettuate simultaneamente.
E' concesso comunque eseguire le verifiche in due fasi distinte (lato DC e lato AC), a patto che i valori di irraggiamento solare, temperatura ambiente e potenza erogata siano praticamente costanti durante la misurazione.

COME EFFETTUARE LA MISURA CON IL GREEN TEST FTV100

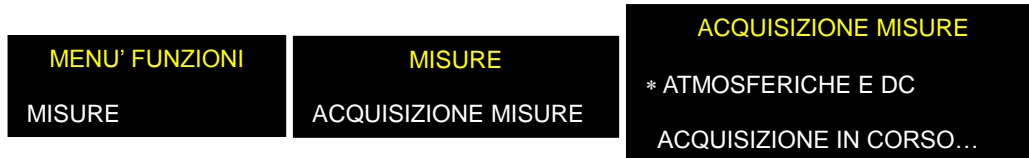
LATO DC (PANNELLI FOTOVOLTAICI)

Posizionarsi in corrispondenza dei pannelli fotovoltaici , ed eseguire i collegamenti dello strumento come da "schema di collegamento per la misura lato pannelli fotovoltaici (pag.19)".

Dal MENU' FUNZIONI - MISURE scegliere ACQUISIZIONE MISURE e posizionarsi in corrispondenza di **ATMOSFERICHE E DC.**
Assicurarsi dei collegamenti all'impianto e premere ENTER per acquisire le misure (un "∗" e la scritta ACQUISIZIONE IN CORSO lampeggiante vi daranno conferma dell'operazione)

MENU' FUNZIONI
MISURE

MISURE
ACQUISIZIONE MISURE

ACQUISIZIONE MISURE
⁎ ATMOSFERICHE E DC
ACQUISIZIONE IN CORSO…

<u>Mantenendo sempre lo strumento GREEN TEST FTV100 in funzione, scollegarsi dall'impianto e portarsi in corrispondenza dell'inverter, per l'acquisizione delle misure Lato AC.</u>

<u>LATO AC (INVERTER)</u>

Posizionarsi in corrispondenza dell'inverter, ed eseguire i collegamenti dello strumento come da "<u>schema di collegamento per la misura lato inverter monofase (pag.21)</u>" e "<u>schema di collegamento per la misura lato inverter trifase (pag.25)</u>".

Dal MENU' FUNZIONI - MISURE scegliere ACQUISIZIONE MISURE e posizionarsi in corrispondenza di **INVERTER**.
Assicurarsi dei collegamenti all'impianto e premere ENTER per acquisire le misure (un "⁎" e la scritta ACQUISIZIONE IN CORSO lampeggiante vi daranno conferma dell'operazione)

Per confermare la registrazione delle misure LATO DC e LATO AC acquisite, posizionarsi in corrispondenza di CONFERMA MISURE e premere ENTER (la scritta ARCHIVIAZIONE MISURE lampeggiante vi darà conferma dell'operazione).

INTERFACCE DI COMUNICAZIONE

Il GREEN TEST FTV100 è dotato di serie di una interfaccia RS232 (SUB-D 9 pin), di una interfaccia USB, di una memoria che può contenere circa 200 gruppi di valori (una misura + misure secondarie : tensione, corrente, potenza, valori atmosferici, data, ora…).
Lo strumento dispone di orologio in tempo reale per la data e l'ora.
L'interfaccia USB consente trattare i valori registrati e di trasferirli verso un PC grazie al software GREEN REPORT.
CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'INTERFACCIA RS232
Formato dei dati: 1 bit di start, 8 bit di dati, 1 bit di stop, parità Nessuna, Protocollo Nessuno
Velocità in baud: 38400 baud
CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'INTERFACCIA USB
Protocollo di funzionamento ver 2.0. Nel caso la comunicazione non sia riconosciuta, contattare il nostro servizio assistenza per avere i drivers di installazione
L'interfaccia USB è utilizzata anche per l'aggiornamento del firmware interno dello strumento (contattateci per maggiori informazioni)

SOFTWARE “GREEN REPORT”

Il software **GREEN REPORT** presente sul CD-ROM incluso nella fornitura, vi consentirà di:

- gestire lo strumento da remoto
- gestire le misure memorizzate nello strumento
- stampare i report di misura e la dichiarazione di conformità da rilasciare a fine impianto
- analizzare in tempo reale tutte le misure dell’impianto fotovoltaico (in manuale o automatico)
- visualizzare i grafici di tutte le misure dell’impianto fotovoltaico in funzione del tempo

PROCEDURA INSTALLAZIONE SOFTWARE GREEN REPORT

1. Inserire il CD-ROM incluso nella fornitura nel PC
2. Cliccare sulla cartella GREEN REPORT. Una volta aperta la cartella, aprire il file PDF di istruzioni presente all’interno della stessa e seguire tutte le istruzioni per un corretto completamento dell’installazione del software GREEN REPORT.
3. Al termine dell’installazione il software GREEN REPORT è installato e pronto per l’uso

DESCRIZIONE FUNZIONALITA’ SOFTWARE GREEN REPORT

Il software GREEN REPORT presenta differenti icone che caratterizzano le funzionalità

“IMPOSTAZIONI”

Cliccando su questa icona potrete controllare lo stato di comunicazione dello strumento (unità base) e dell’unità remota.
L’accesso alle IMPOSTAZIONI vi permette di:

- selezionare il “metodo di calcolo della potenza” (vedi menù REGOLAZIONI)
- la tipologia di inserzione dell’impianto lato DC
- la tipologia di inserzione dell’impianto lato AC
- il valore di radiazione minima al fine del calcolo del rendimento (molto importante nel caso vogliate eseguire dei test anche con irraggiamento inferiore ai 600W/m^2 richiesti dal DM)

COME COLLEGARE LO STRUMENTO AL PC:

1. *per trasferire i dati acquisiti e presenti nella memoria dello strumento collegare tramite cavo USB lo strumento al PC*
   - cliccare sull’icona impostazioni **ICONA**
   - selezionare la porta COM UNITA’ BASE nell’apposito menu a tendina (se il numero porta COM non fosse disponibile, ricercarlo nel menù Gestione Periferiche di Windows)
   - cliccare su “CONNETTI UNITA’ BASE”
   - Attendere lo STATO DI CONNESSIONE:
     - semaforo verde (connessione presente)
     - semaforo rosso (connessione assente)
2. *acquisizione delle misure in REAL-TIME in LOCALE*
   - collegare tramite cavo USB lo strumento al PC
   - cliccare sull’icona impostazioni **ICONA**
   - selezionare la porta COM UNITA’ BASE nell’apposito menu a tendina (se il numero porta COM non fosse disponibile, ricercarlo nel menù Gestione Periferiche di Windows)
   - cliccare su “CONNETTI UNITA’ BASE”
   - Attendere lo STATO DI CONNESSIONE:
     - semaforo verde (connessione presente)
     - semaforo rosso (connessione assente)
   - cliccare sull’icona REAL-TIME (vedi descrizione Menù REAL-TIME)
3. *acquisizione delle misure in REAL-TIME in REMOTO:*
   - collegare tramite cavo USB lo strumento al PC
   - collegare un adattatore Bluetooth al PC tramite cavo RS232 in dotazione
   - collegare l’altro adattatore Bluetooth all’Unità Remota tramite cavo RS232 in dotazione
   - cliccare sull’icona impostazioni **ICONA**
   - selezionare la porta COM UNITA’ BASE nell’apposito menu a tendina (se il numero porta COM non fosse disponibile, ricercarlo nel menù Gestione Periferiche di Windows)
   - cliccare su “CONNETTI UNITA’ BASE”

- Attendere lo STATO DI CONNESSIONE:
    - semaforo verde (connessione presente)
    - semaforo rosso (connessione assente)
- cliccare su “CONNETTI UNITA’ REMOTA”
- selezionare sullo strumento Menù MISURE REMOTO e scegliere la tipologia di misura REMOTO CON T pan (nel caso si utilizzi la sonda di temperatura pannelli) oppure REMOTO SENZA T pan (nel caso non si utilizzi la sonda di temperatura pannelli)
- premere ENTER ed attendere il messaggio di OK (se appare FAULT, controllare i collegamenti e ripetere la procedura
- premere ESC per uscire dal menù procedura
- cliccare sull’icona REAL-TIME (vedi descrizione Menù REAL-TIME)

“REPORT”

Cliccando su questa icona sceglierete l’impianto presente nel database dello strumento o del PC e le misure da utilizzare per la creazione dei documenti DICHIARAZIONE e SCHEDA MISURE IMPIANTO, con i risultati del calcolo dei rendimenti.
La DICHIARAZIONE sarà creata solo ed esclusivamente se l’esito dei test è PASS, altrimenti verrà creato il solo documento SCHEDA MISURE IMPIANTO

“REAL TIME”

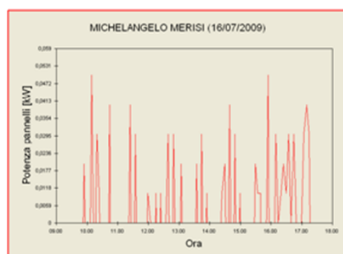
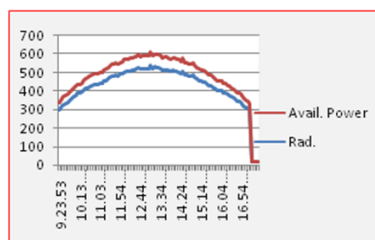
Cliccando su questa icona potrete visualizzare in tempo reale tutti le misure dell’impianto in oggetto (misure atmosferiche, misure DC, misure AC, rendimenti, ecc.), manualmente o automaticamente in funzione di una data e ora prestabilita. Questi dati possono essere salvati in formato .TXT ed esportati in programmi di tabulazione.

“DATI ACQUISITI”

Cliccando su questa icona potrete visualizzare i dati dei vs impianti, sia registrati nel GREEN TEST FTV100 che quelli presenti nel database del PC, e creare i grafici di tutte le grandezze in funzione del tempo.
Analisi quest’ultima molto importante per la manutenzione dei vs impianti fotovoltaici.

“IMPIANTI”

Cliccando su questa icona potrete inserire un nuovo impianto o eliminarne uno esistente dal database del vs PC.

ESEMPI GRAFICI CREATI TRAMITE SOFTWARE “GREEN REPORT”

DICHIARAZIONI E REPORT MISURE

Il collaudo ha lo scopo di verificare e certificare che l'impianto è stato eseguito a regola d'arte e secondo le prescrizioni tecniche prestabilite, in conformità al progetto e alle varianti approvate.
Il collaudo ha altresì lo scopo di verificare che i dati risultanti dalla contabilità e dai documenti giustificativi corrispondono fra loro e con le risultanze di fatto, non solo per dimensioni, forma e quantità, ma anche per qualità dei materiali e componenti.
Il collaudo comprende inoltre tutte le verifiche tecniche previste dalle leggi di settore.
Al collaudatore, deve essere trasmessa copia conforme del progetto, completo di tutti i suoi allegati e delle eventuali varianti approvate, i verbali di prova sui materiali e le relative certificazioni di qualità, nonché l'eventuale collaudo statico delle strutture di sostegno dei moduli.
Qualora il collaudatore ritenga collaudabile il lavoro emette il certificato di collaudo che deve contenere i dati tecnici, amministrativi e contabili, i verbali delle visite con l'indicazione delle verifiche effettuate nonché la dichiarazione circa la collaudabilità dell'opera e sotto quali condizioni.

Di seguito gli esempi di Certificato di Collaudo e Scheda Misurazioni Impianto realizzabili con il software in dotazione al GREEN TEST FTV100

CERTIFICATO DI COLLAUDO

Impianto fotovoltaico installato presso: CHAUVIN ARNOUX
FRANCE

Il/La sottoscritto/a professionista/impresa AMRA SPA

DICHIARA

L'esito positivo delle seguenti verifiche da effettuare per ciascun "generatore fotovoltaico", inteso come insieme di moduli fotovoltaici con stessa inclinazione e stesso orientamento, ed irraggiamento sul piano dei moduli superiore a 600 W/m^2):

Indice di prestazione PRp (corretto in temperatura), che valuta le prestazioni in potenza in fase di avvio dell'impianto fotovoltaico con PRp > 0,78 (se Pinv ≤ 20 kW) e PRp > 0,80 (se Pinv > 20 kW)

PRp = Pca / (Rfv2 * (Gp / G_{STC}) * Pn)

dove:

- Pca è la potenza attiva (in kW) prodotta in corrente alternata dall'impianto fotovoltaico, con incertezza non superiore al 2%;
- Pcc è la potenza (in kW) prodotta in corrente continua dall'impianto fotovoltaico, con incertezza non superiore al 2%;
- $P_{teorica-disponibile}$ è la potenza teorica (in kW) in funzione del valore di irraggiamento Gp, confrontato con il valore della Pn riferita all'irraggiamento solare G_{STC};
- Rfv2 = 1 (se Tcel ≤ 40 °C); Rfv2 = 1 - (Tcel - 40) * |gamma| / 100 (se Tcel > 40 °C);
- Gp è l'irraggiamento solare globale (in W/m^2) misurato sul piano dei moduli con incertezza di misura del sensore solare non superiore al 3% e con incertezza di misura della tensione in uscita dal sensore non superiore all'1%;
- G_{STC} è l'irraggiamento solare in STC (pari a 1000 W/m^2);
- Pn è la potenza nominale (in kWp) del generatore fotovoltaico, determinata come somma delle singole potenze dei moduli desunte dai fogli rilasciati dal costruttore.

Qualora nel corso delle verifiche venga rilevata una temperatura sulla faccia posteriore dei moduli fotovoltaici superiore a 40 °C è ammessa la correzione in temperatura della potenza misurata come indicato nella Guida CEI 82-25; V1.

Data di elaborazione del certificato di collaudo: 26/01/2012

Timbro e Firma: ....

SCHEDA MISURAZIONI IMPIANTO

Impianto fotovoltaico installato presso: CHAUVIN ARNOUX FRANCE

Misure eseguite in data (dd/mm/yyyy hh:mm): 26/01/2012 11.41

Strumento utilizzato: GREEN TEST FTV 100, S/N: 118277

POTENZA NOMINALE IMPIANTO: 11 kW

POTENZA INVERTER: ≤ 20 kW

MISURE ATMOSFERICHE

Radiazione: 660,35 W/m^2

Temp. Ambiente: 24,63 °C

Temp. Moduli: 24,36 °C — Noct: 45 °C

Coeff. temp.: 0,85 — Gamma: 0,45

POTENZA TEORICA DISPONIBILE [kW]: 7,26

MISURE ELETTRICHE DC

V1: 246,5 V

V2: 246,9 V — I1: 9,5 A

V3: 246,3 V — I2: 9,5 A

POTENZA DC: 7,17 kW — I3: 10,1 A

MISURE ELETTRICHE AC

V1: 225,3 V

V2: 221,5 V — I1: 10,3 A

V3: 218,8 V — I2: 9,9 A

POTENZA AC: 6,68 kW — I3: 10 A

RISULTATO MISURE

INDICE DI PRESTAZIONE PRp: 0,91

RENDIMENTO PANNELLI: 0,99 — ESITO TEST: PASS

RENDIMENTO INVERTER: 0,93

FORMULE DI CALCOLO

INDICE DI PRESTAZIONE PRp = Pca / (Rfv2 * (Gp / G_{STC}) * Pn);

RENDIMENTO PANNELLI = Pcc/$P_{teorica-disponibile}$

RENDIMENTO INVERTER = Pca/Pcc

LEGENDA

- Pca è la potenza attiva (in kW) prodotta in corrente alternata dall'impianto fotovoltaico, con incertezza non superiore al 2 %;
- Pcc è la potenza (in kW) prodotta in corrente continua dall'impianto fotovoltaico, con incertezza non superiore al 2%;
- $P_{teorica-disponibile}$ è la potenza teorica (in kW) in funzione del valore di irraggiamento Gp, confrontato con il valore della Pn riferita all'irraggiamento solare G_{STC};
- Rfv2 = 1 (se Tcel ≤ 40 °C); Rfv2 = 1 - (Tcel - 40) * |gamma| / 100 (se Tcel > 40 °C)
- Gp è l'irraggiamento solare globale (in W/m^2) misurato sul piano dei moduli con incertezza di misura del sensore solare non superiore al 3% e con incertezza di misura della tensione in uscita dal sensore non superiore all'1%;
- G_{STC} è l'irraggiamento solare in STC (pari a 1000 W/m^2);
- Pn è la potenza nominale (in kWp) del generatore fotovoltaico, determinata come somma delle singole potenze dei moduli desunte dai fogli rilasciati dal costruttore;

ESITO TEST

- PASS con Pinv ≤ 20 kW e PRp > 0.78;
- FAULT con Pinv ≤ 20 kW e PRp < 0.78;
- PASS con Pinv > 20 kW e PRp > 0.80;
- FAULT con Pinv > 20 kW e PRp < 0.80;

ALLEGATO

Estratto Guida CEI 82-25;V1 del 2011-10

15.8 Verifica del corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico
Questa verifica consiste nell'esaminare il corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di condizionamento e controllo della potenza (accensione, spegnimento, protezione in caso di mancanza della rete del distributore, riavvio automatico dell'impianto al ritorno della tensione di rete, ecc.).
In particolare, una verifica che accerti le funzioni di protezione di interfaccia deve almeno provare il loro intervento in caso di mancanza della rete del distributore.

15.9 Verifica delle prestazioni dell'impianto fotovoltaico senza concentrazione solare

15.9.1 Definizioni

- **Pcc** potenza (in kW) in uscita dal generatore fotovoltaico, misurata ai terminali di ingresso dell'inverter, con incertezza non superiore al 2%;
- **Pca** potenza attiva (in kW) prodotta in corrente alternata dall'impianto fotovoltaico, con incertezza non superiore al 2%;
- **Pn** potenza nominale (in kWp) del generatore fotovoltaico, determinata come somma delle singole potenze dei moduli desunte dai fogli di dati rilasciati dal costruttore;
- **Gp** irraggiamento solare globale (in W/m2) misurato sul piano dei moduli con incertezza di misura del sensore solare non superiore al 3% e con incertezza di misura della tensione in uscita dal sensore solare non superiore all'1%;
- **G_{STC}** irraggiamento solare in STC (pari a 1 000 W/m2).

15.9.3 Valutazione delle prestazioni degli impianti fotovoltaici in fase di normale esercizio
La valutazione delle prestazioni degli impianti fotovoltaici **in fase di normale esercizio** viene effettuata con le modalità indicate nella Norma CEI EN 61724, cioè determinando il fattore di prestazione *PR* (vedi par. 15.9.2) in un dato periodo (giornaliero, mensile o annuale).

15.9.4 Valutazione delle prestazioni degli impianti fotovoltaici in fase di avvio dell'impianto
La valutazione delle prestazioni degli impianti fotovoltaici **in fase di avvio** dell'impianto viene effettuata o in termini di energia (con misure relative ad un dato periodo) o in termini di potenza (con misure istantanee) con le modalità di seguito indicate.

15.9.4.2 Valutazione delle prestazioni in potenza
La verifica prestazionale degli impianti fotovoltaici **in fase di avvio dell'impianto** viene effettuata in termini di potenza valutando l'indice di prestazione *PRp* (o indice di prestazione in potenza, corretto in temperatura).
L'indice di prestazione *PRp* evidenzia l'effetto complessivo delle perdite sulla potenza generata in corrente alternata dall'impianto fotovoltaico, dovute allo sfruttamento incompleto dell'irraggiamento solare, al rendimento di conversione dell'inverter e alle inefficienze o guasti dei componenti (inclusi il disaccoppiamento fra le stringhe e gli eventuali ombreggiamenti sui moduli).
Analogamente la verifica delle prestazioni in potenza di un impianto fotovoltaico è effettuata controllando che siano soddisfatti i seguenti vincoli nelle condizioni di funzionamento sotto riportate:

$$PRp = Pca / (Rfv2 * (Gp / G_{STC}) * Pn)$$

PRp > 0,78 (se Pinv ≤ 20 kW) e
PRp > 0,80 (se Pinv > 20 kW)

dove:

- **Pca** è la potenza attiva (in kW) prodotta in corrente alternata dall'impianto fotovoltaico, con incertezza non superiore al 2%;
- **Rfv2** = 1 (se Tpan ≤ 40 °C); **Rfv2** = 1 - (Tpan - 40) * |gamma| / 100 (se Tpan > 40 °C);
- **Gp** è l'irraggiamento solare globale (in W/m^2) misurato sul piano dei moduli con incertezza di misura del sensore solare non superiore al 3% e con incertezza di misura della tensione in uscita dal sensore non superiore all'1%;
- **G_{STC}** è l'irraggiamento solare in STC (pari a 1000 W/m^2);
- **Pn** è la potenza nominale (in kWp) del generatore fotovoltaico, determinata come somma delle singole potenze dei moduli desunte dai fogli rilasciati dal costruttore.

IMPORTANTE

Le condizioni di funzionamento dell'impianto fotovoltaico per la verifica dell'indice prestazionale *PR*p in fase di avvio dell'impianto sono le seguenti:

- irraggiamento sul piano dei moduli (*Gp*) superiore a 600 W/m²;
- velocità del vento non rilevante, in riferimento al piranometro utilizzato;
- rete del distributore disponibile;
- in servizio tutti gli inverter dell'impianto o della sezione in esame.

La verifica dell'indice prestazionale *PRp* viene effettuata operando su tutto l'impianto, se tutte le sue sezioni hanno caratteristiche identiche, o su sezioni dello stesso caratterizzate da:

- stessa inclinazione e orientazione dei moduli;
- stessa classe di potenza dell'inverter (*Pinv* > 20 kW o *Pinv* ≤ 20 kW);
- stesso tipologia di modulo (e quindi stesso valore del coefficiente di temperatura di potenza gamma);
- stessa tipologia di installazione dei moduli (e quindi analoga *Tpan*).

15.9.7 Misure dell'irraggiamento solare e della temperatura di lavoro dei moduli

15.9.7.1 Misura dell'irraggiamento solare

Ai fini della verifica di *PR* o di *PRcc* o di *PRe* o di *PRp* o di *PRcce* o di *PRccp*, la misura dell'irraggiamento solare sul piano dei moduli (*Gp*) dovrà essere effettuata in modo che il valore ottenuto risulti rappresentativo dell'irraggiamento sull'intero impianto o sulla sezione d'impianto in esame.
Nel caso di impianti fotovoltaici installati in area di ampia estensione, è opportuno misurare contemporaneamente l'irraggiamento con più sensori adeguatamente dislocati su tutta l'area di installazione (indicativamente uno ogni 20000 m2) e assumere la media delle misurazioni
attendibili come valore di *Gp*.
La misura viene effettuata con un sensore solare (o solarimetro) che può adottare differenti principi di funzionamento. A questo scopo, sono usualmente utilizzati il solarimetro a termopila (o piranometro) e il solarimetro ad effetto fotovoltaico (chiamato anche PV reference solar device, vedi la Norma CEI EN 60904-4), come indicato più dettagliatamente in Allegato C par.1.2.
Il solarimetro va posizionato in condizioni di non ombreggiamento dagli ostacoli vicini. In particolare, nel caso di impianto con più filari di moduli, il solarimetro non va posizionato sulla parte inferiore dei filari.
Nel caso di impianti ad inseguimento solare (con o senza concentrazione) il sensore di irraggiamento va installato sul piano ad inseguimento solare.

15.9.7.2 Misura della temperatura della cella fotovoltaica

La temperatura della cella fotovoltaica *Tcel* può essere determinata mediante uno dei seguenti metodi:

a) misura diretta con un sensore a contatto (termoresistivo o a termocoppia) applicato sul retro del modulo.

   NOTA Per effettuare una misura rappresentativa della temperatura delle celle, il sensore va applicato ad un modulo scelto secondo le modalità indicate nelle Norme CEI EN 61724 e CEI EN 61829, adottando opportuni accorgimenti:
   - tenere conto dell'inerzia termica del sensore; pertanto prima di effettuare la misura è necessarioaspettare che la temperatura si sia stabilizzata;
   - posizionare il sensore in corrispondenza di una cella fotovoltaica nella zona centrale del modulo;
   - posizionare il sensore saldato o collegato al modulo per mezzo di opportuno adesivo termoconduttivo;
   - posizionare il sensore in corrispondenza di un modulo rappresentativo del funzionamento medio del campo fotovoltaico o della sezione in esame;

b) misura della tensione a vuoto del modulo e calcolo della corrispondente *Tcel* secondo la Norma CEI EN 60904-5.
c) misura della temperatura ambiente *Tamb* e calcolo della corrispondente *Tcel* secondo la formula:

$$Tcel = Tamb + (NOCT - 20) * Gp / 800$$

   NOTA quest'ultima metodologia non è applicabile quando la velocità del vento è superiore a 1 m/s oppure quando il modulo non è soggetto a ventilazione naturale sulla sua superficie posteriore (ad esempio, nel caso di modulo integrato architettonicamente).
   La misura della temperatura della cella fotovoltaica *Tce* viene effettuata con un sensore la cui incertezza tipo è non superiore a 1°C.

CARATTERISTICHE TECNICHE STRUMENTO

ATTENZIONE, PERICOLO!

MONITOR	LCD digitale a colori alta luminosità	
area visiva	5.7 ” (Diagonale).	
risoluzione	320 (L) x 240 (A) pixels.	
rapporto di contrasto	300:1	
luminosità	400 cd/m^2.	
trattamento della superficie	anti-reflection and hard-coating (>2H).	
angolo visivo	± 55 ° (L), ± 60° (A).	
PIRANOMETRO	sonda per la misura della radiazione solare Range 0 ÷ 2000 W/mq precisione ± 2% In tutto il campo di misura come da certificazione del costruttore Altre caratteristiche come da manuale d'uso del costruttore incluso nella fornitura	
TEMPERATURA AMBIENTE	sonda PT100 per la misura della temperatura ambiente Range -30 ÷ +80 °C Precisione ± 1% ± 1°C da 0 a +80°C	
TEMPERATURA PANNELLI SOLARI	sonda PT100 per la misura della temperatura dei pannelli solari Range -30 ÷ +120 °C Precisione ± 1% ± 1°C da 0 a +90°C **ASSICURARSI CHE IL PANNELLO SIA IN CLASSE II PRIMA DI POSIZIONARE LA SONDA DI TEMPERATURA**	
VOLTMETRO DC CAT IV 600 V	N° 3 ingressi per la misura contemporanea della tensione di uscita di 3 batterie di pannelli solari fondo scala 1000VDC - precisione ± 1% da 10 a 1000VDC	
AMPEROMETRO DC utilizza pinza **CAT III 600V classe II**	N° 3 ingressi per la misura contemporanea della corrente di uscita di 3 batterie di pannelli solari	
	Pinza Serie PAC	Campo di misura da 2 a 200ADC (precisione ± 1%)
	Pinza Serie PAC	Campo di misura da 5 a 1400ADC (precisione ± 1%)
VOLTMETRO AC CAT IV 600 V	N° 3 ingressi per la misura contemporanea della tensione delle linee trifase con e senza neutro (per linee monofase si utilizza l'ingresso 1) fondo scala 600VAC 50 Hz - precisione ± 1% da 80 a 600 VAC	
AMPEROMETRO AC utilizza pinza **CAT III 600V classe II**	N° 3 ingressi per la misura contemporanea della corrente delle linee trifase (per linee monofase si utilizza l'ingresso 1)	
	Pinza Serie MN	Campo di misura da 2 a 200AAC (precisione ± 1%)
	Pinze Serie C	Campo di misura da 5 a 1000AAC (precisione ± 1%)
	Pinza Serie D	Campo di misura da 5 a 3000AAC (precisione ± 1%)
POTENZA AC/DC	precisione < 2%	
FUNZIONI DI CALCOLO	Performance Ratio in potenza PRp, rendimento dei pannelli fotovoltaici con compensazione del coefficiente di temperatura dei moduli, rendimento di conversione DC/AC dell'inverter	
MEMORIA	dati anagrafici cliente, caratteristiche impianto, misure ed esito del test. È possibile inserire nello strumento un massimo di 20 impianti, per ciascun dei quali è possibile acquisire un massimo di 12 report di misura (certificazioni).	
PORTE DI COMUNICAZIONE SERIALE	RS232 + USB per la gestione delle schede in memoria tramite PC	
ALIMENTAZIONE INTERNA	tramite pacco batterie interne Li-Ion 4.5Ah autonomia 8h circa	
ALIMENTAZIONE RETE	tramite alimentatore esterno 220Vac – 50Hz – 115VA, uscita 14,5-16Vdc	
TEMPERATURA OPERATIVA	Da 5°C a +40°C.	
UTILIZZO	L'apparecchio non deve essere utilizzato sotto la pioggia a coperchio aperto	
ALTITUDINE OPERATIVA MAX.	2000 mt.	
UMIDITÀ RELATIVA	80% per temperatura sino a 40 °C (con diminuzione lineare al 50% A 50 °C).	
TEMPERATURA DI STOCCAGGIO	da -10°C a + 60°C.	
PROTEZIONE	Contenitore da cantiere protezione IP54 (a coperchio chiuso)	
DIMENSIONI	360 x 304 x 194 mm	
PESO	3 Kg circa (batteria inclusa)	

CARATTERISTICHE UNITA' REMOTA

 ATTENZIONE, PERICOLO!

L'utilizzo dell'UNITA' REMOTA consente la misura e la visualizzazione in contemporanea dei parametri atmosferici sullo strumento GREEN TEST FTV100, anche in presenza di pannelli posizionati a distanza rispetto all'inverter.

PORTE DI COMUNICAZIONE SERIALE	RS232 per la comunicazione in tempo reale con lo strumento GREENTEST FTV100 (tramite kit opzionali "cavo" o "bluetooth")
ALIMENTAZIONE	interna: 4 pile 1,5V standard, autonomia 20h circa (senza kit comunicazione bluetooth) oppure 4 batterie 1,5V ricaricabili (non incluse)
INTERRUTTORE (1)	ON-OFF accensione/spegnimento tramite selettore meccanico
LED SEGNALAZIONE (2)	**Acceso fisso**: Unità Remota con carica delle batterie sufficiente **Acceso lampeggiante lento:** autonomia Unità Remota: **circa 30 min. (livello carica della batteria 4,6V)** **Acceso lampeggiante veloce:** autonomia Unità Remota: **circa 10 min. (livello carica della batteria 3,6V)** **NOTA: si consiglia la sostituzione o ricarica immediata delle batterie già nella fase di lampeggio lento (l'autonomia residua dipende dalla tipologia delle batterie impiegate alcaline/ricaricabili)**
COLLEGAMENTO	Tramite 3 connettori FRB per sonda temperatura ambiente, sonda temperatura pannelli, piranometro
TEMPERATURA OPERATIVA	da 5°C a +40°C.
UTILIZZO	In ambienti protetti da acqua o pioggia
ALTITUDINE OPERATIVA MAX.	2000 mt.
UMIDITÀ RELATIVA	80% per temperatura sino a 40 °C (con diminuzione lineare al 50% A 50 °C).
TEMPERATURA DI STOCCAGGIO	da -10°C a +60°C.
DIMENSIONI	85 x 60 x 150 mm
PESO	500g circa (batteria inclusa)

PROCEDURA DI COLLEGAMENTO E MESSA IN SERVIZIO "REMOTE UNIT FTV100"

1. Collegare i sensori delle unità atmosferiche (temperature ed irraggiamento) agli ingressi dedicati sull'Unità Remota (vedi foto A)

Foto A

2. Collegare una delle due unità Bluetooth (a) oppure il connettore RS232 (b) del cavo seriale (se in dotazione), vedi foto B

Foto B

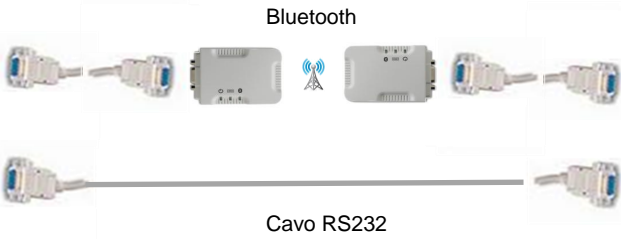
3. Collegare allo strumento GREEN TEST l'altra unità Bluetooth oppure il connettore RS232 del cavo seriale (se in dotazione)
4. Accendere l'Unità Remota tramite l'interruttore PWR (il led illuminato conferma l'accensione e la presenza delle batterie di alimentazione).
5. Seguire le istruzioni (vedi MENU' - MISURE REMOTO) per l'attivazione della comunicazione verso lo strumento.

CARATTERISTICHE KIT COMUNICAZIONE "BLUETOOTH"

Il kit comunicazione Bluetooth consente la trasmissione dei parametri atmosferici allo strumento GREEN TEST FTV100, tramite l'Unità Remota anche in presenza di pannelli posizionati a distanza rispetto all'inverter.

INTERFACCE I/O	Unità Master ed Unità Slave **già programmati**, porte RS232 per l'interfacciamento di comunicazione in tempo reale con lo strumento GREEN TEST FTV100
ALIMENTAZIONE	Tramite RS232 oppure adattatore da rete 230Vac (5…7.5V)
ALIMENTAZIONE SEGNALE BLUETOOTH	**L'alimentazione minima fornita dall'unità remota FTV100, per garantire la comunicazione tra gli adattatori Bluetooth è di circa 4,6V che corrisponde circa al lampeggio lento del led rosso presente sull'unità remota.** **NOTA: Al verificarsi di quanto esposto sopra si consiglia la sostituzione o ricarica immediata delle batterie.**
TRASMISSIONE	Bluetooth v2.0 + EDR
FREQUENZA	2.4…2.4835 GHz, licenza ISM
SPETTRO	FHSS
USCITA RF	Potenza Classe 1
DISTANZA	100 mt in **campo libero**
TEMPERATURA OPERATIVA	da 0°C a +60°C
UTILIZZO	In ambienti protetti da acqua o pioggia
ALTITUDINE OPERATIVA MAX.	2000 mt.
UMIDITÀ RELATIVA	90% per temperatura sino a 40 °C
TEMPERATURA DI STOCCAGGIO	da -10°C a +70°C
DIMENSIONI	76 x 62 x 20 mm
PESO	50g circa

Altre caratteristiche come da manuale d'uso del costruttore incluso nella fornitura

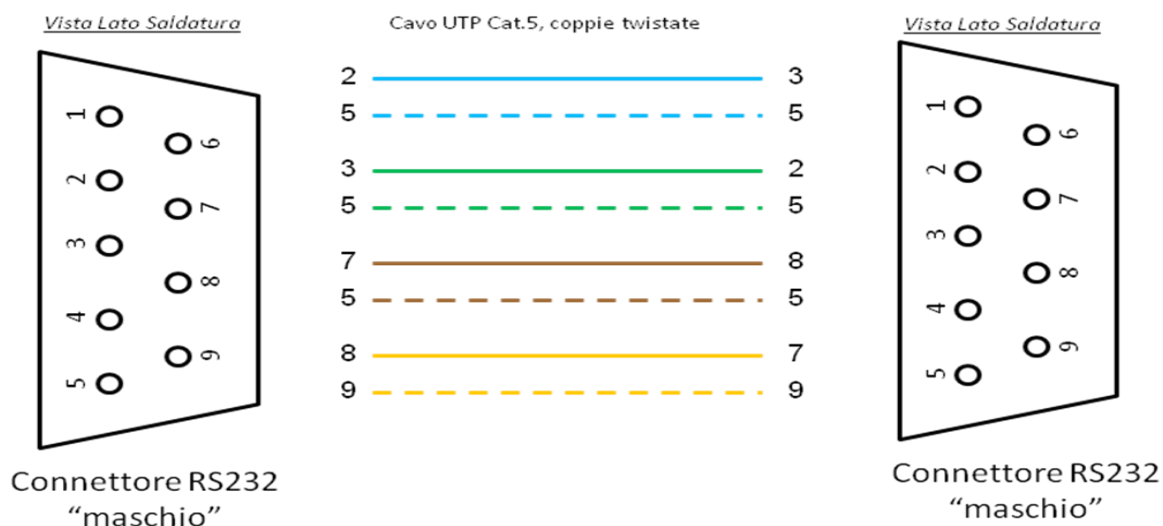
Gli adattatori Bluetooth forniti in opzione sono di classe 1, le caratteristiche e prestazioni sono attualmente le migliori sul mercato.
Ciò nonostante esistono situazioni di collegamento che possono causare interferenze di comunicazione.
In queste situazioni consigliamo di portare l'adattatore Bluetooth collegato allo strumento in campo libero, utilizzando un cavo di lunghezza sufficiente e cablato con i due connettori RS232 maschio/maschio in dotazione con l'Unità Remota.

CARATTERISTICHE KIT COMUNICAZIONE “CAVO”

Il kit comunicazione Cavo RS232 consente la trasmissione dei parametri atmosferici allo strumento GREEN TEST FTV100 tramite l’Unità Remota con collegamento fisico, anche in presenza di pannelli posizionati a distanza rispetto all’inverter.

TIPO	Caratteristiche minime: Cavo UTP Cat.5, coppie twistate
LUNGHEZZA	15 mt standard (connettori RS232 maschio a saldare per lunghezza maggiore).
COLLEGAMENTO	Connettori RS232 maschio/maschio

PROCEDURA DI COLLEGAMENTO E MESSA IN SERVIZIO “KIT COMUNICAZIONE BLUETOOTH” o “CAVO RS232”

1. Collegare una delle due unità Bluetooth oppure il connettore RS232 (b) del cavo seriale (se in dotazione) all’Unità Remota
2. Collegare una delle due unità Bluetooth oppure il connettore RS232 (b) del cavo seriale (se in dotazione) allo strumento GREEN TEST
3. Accendere l’Unità Remota tramite l’interruttore PWR (il led illuminato conferma l’accensione e la presenza delle batterie di alimentazione)
4. Seguire le istruzioni (vedi MENU’ - MISURE REMOTO) per l’attivazione della comunicazione verso lo strumento
5. Verificare che i led BLU delle unità Bluetooth siano accesi a conferma della comunicazione attiva

COME COSTRUIRE UN CAVO CON I CONNETTORI RS232 FORNITI CON L’UNITA’ REMOTA FTV100 IN OPZIONE

CARATTERISTICHE PIRANOMETRO

ATTENZIONE, PERICOLO!

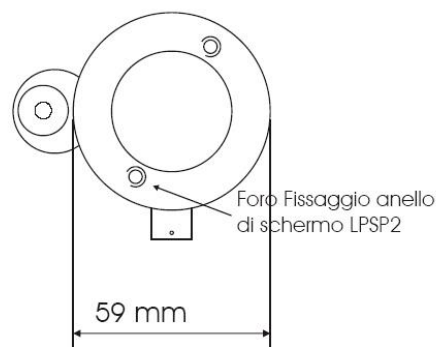
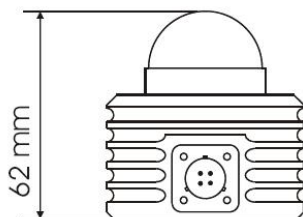
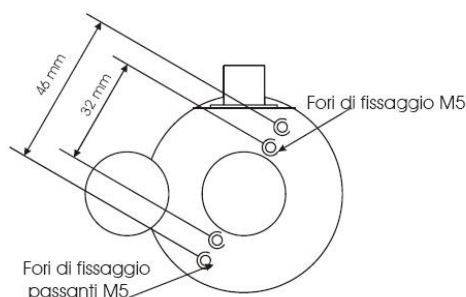
INTRODUZIONE

Il piranometro LP PYRA 03, misura l'irraggiamento su una superficie piana (Watt/m2). L'irradiamento misurato è la somma dell'irradiamento diretto prodotto dal sole e dell'irradiamento diffuso (Irradiamento Globale).
Le caratteristiche di misura del piranometro utilizzato con lo strumento GREENTEST FTV100 sono in accordo con la Guida CEI 82-25; V1 (vedi anche par. 15.9.7.1 Misura dell'irraggiamento solare).

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Il piranometro LP PYRA03 si basa su un sensore a termopila. La superficie sensibile della termopila è coperta con vernice nera opaca che permette al piranometro di non essere selettivo alle varie lunghezze d'onda. Il campo spettrale del piranometro è determinato dalla trasmissione della cupola in vetro tipo K5.
L'energia radiante è assorbita dalla superficie annerita della termopila, creando cosi' una differenza di temperatura tra il centro della termopila (giunto caldo) ed il corpo del piranometro (giunto freddo). La differenza di temperatura tra giunto caldo e giunto freddo è convertita in una Differenza di Potenziale grazie all'effetto Seebeck.
L'LP PYRA 03 è provvisto di una cupola di diametro esterno di 32 mm e spessore 4 mm al fine di garantire un adeguato isolamento termico della termopila dal vento, e per ridurre la sensibilità all'irradiamento termico. La cupola protegge la termopila dalla polvere che depositandosi sulla parte annerita ne potrebbe modificare la sensibilità spettrale.
Per evitare che in particolari condizioni climatiche si formi condensa sulla parte interna della cupola, all'interno del piranometro sono inserite pastiglie di silica-gel che assorbono l'umidità.

INSTALLAZIONE E MONTAGGIO DEL PIRANOMETRO

- Il piranometro va installato in una postazione nella quale costruzioni, alberi od ostacoli di qualsiasi tipo superino il piano orizzontale su cui giace. Nel caso questo non sia possibile è raccomandabile scegliere una posizione in cui gli ostacoli presenti sul percorso del sole dall'alba al tramonto siano inferiori a 5°.
  N.B La presenza di ostacoli sulla linea dell'orizzonte influenza in maniera sensibile la misura dell'irradiamento diretto.
- Il piranometro va posto lontano da ogni tipo di ostacolo che possa proiettare il riflesso del sole (o la sua ombra) sul piranometro stesso.
- Utilizzare l'accessorio di fissaggio in dotazione per assicurare il piranometro al piano dei moduli.

Esempio di posizionamento del piranometro

CARATTERISTICHE TECNICHE

SENSIBILITA' TIPICA	10 μV/(W/m^2)
IMPEDENZA	33 Ω ÷ 45 Ω
CAMPO DI MISURA	0-2000 W/m^2
PRECISIONE MISURA *	tipica 1,5%
TEMPO DI RISPOSTA	<30 sec
CAMPO DI VISTA	2π sr
CAMPO SPETTRALE	305 nm ÷ 2800 nm (50%)
TRASMISSIONE DELLA CUPOLA	335 nm ÷ 2200 nm (95%)
TEMPERATURA DI LAVORO	-40 °C ÷ 80 °C
PESO	0,45 kg
SICUREZZA	EN61000-4-2, EN61010-1, livello 3
SCARICA ELETTROSTATICA	EN61000-4-2, livello 3
VARIAZIONE DI TENSIONE	EN61000-4-3
EMC	IEC1000-4-3, EN55020 classe B

* Condizioni ambientali 23°C ±2% - HR 50% ±10%

MANUTENZIONE E TARATURA

Al fine di garantire un elevata precisione delle misure è necessario che la cupola esterna del piranometro sia mantenuta sempre pulita, pertanto maggiore sarà la frequenza di pulizia della cupola migliore sarà la precisione delle misure. La pulizia può essere eseguita con normali cartine per la pulizia di obbiettivi fotografici e con acqua, se non fosse sufficiente usare Alcool ETILICO puro. Dopo la pulizia con l'alcol è necessario pulire nuovamente la cupola con solo acqua.

Ogni piranometro è tarato singolarmente in fabbrica ed è contraddistinto del suo fattore di calibrazione. Per poter sfruttare appieno le caratteristiche delpiranometro è consigliabile eseguire la verifica della taratura con frequenza annuale.

GARANZIA

Gli strumenti di nostra produzione sono garantiti per dodici mesi, da eventuali avarie imputabili a difetti di fabbricazione o dei materiali impiegati.
Gli interventi di revisione sono effettuati dal Servizio di Assistenza presso il nostro stabilimento di Via Sant'Ambrogio 23, 20846 Macherio (MB), dove gli apparecchi dovranno essere inviati. La spedizione dovrà avvenire in porto franco, con un imballo adeguato, possibilmente quello originale onde evitare danni durante il trasporto.
Per usufruire della garanzia occorre produrre copia della fattura o scontrino fiscale relativi all'acquisto dello strumento.
La garanzia verrà considerata decaduta in caso di manomissione, modifiche o riparazioni non effettuate da personale autorizzato.
Dalla garanzia sono escluse batterie e pile di alimentazione.

ASSISTENZA FUORI GARANZIA

Siamo a disposizione della Spettabile clientela per la riparazione degli strumenti di nostra produzione, anche decorso il termine di garanzia, per ripristinare l'apparecchio come all'origine (sempre che sia economicamente conveniente).
Si garantisce fino a 5 anni la reperibilità dei ricambi meccanici ed elettronici quando i circuiti sono realizzati con componenti discreti; nel caso vengano utilizzati circuiti integrati la fornitura dei ricambi è assicurata fino ad esaurimento delle nostre scorte e, in subordine, alla loro reperibilità sul mercato mondiale.
Le riparazioni di strumenti non più in garanzia vengono normalmente effettuate a consuntivo; l'eventuale richiesta di preventivo dovrà essere fatta espressamente alla consegna dello strumento. Nel caso poi che il preventivo non fosse accettato saranno comunque addebitate le spese da noi sostenute per la redazione dello stesso.
E' molto importante, ad evitare inutili perdite di tempo, che l'apparecchio sia reso con regolare bolla di accompagnamento completa di tutti i dati come da disposizione di legge.

PER ORDINARE

GREEN TEST FTV 100…………………………………………………………………………………..…….Cod. P01160700

Lo strumento è fornito con:

- Valigetta di trasporto da cantiere contenente lo strumento
- 1 piranometro per irraggiamento solare + cavo collegamento + accessorio per fissaggio
- 1 sonda Pt100 per temperatura ambiente
- 1 sonda Pt100 per temperatura pannelli
- 3 pinze amperometriche Serie MN fondo scala 200Aac
- 1 pinza amperometrica Serie PAC fondo scala 200Adc
- 4 set di cordoni 3mt (rosso/nero)
- 6 coppie test point di misura (rosso/nero)
- 1 accumulatore Li-Ion 4,5Ah + alimentatore da rete
- Software di trasferimento dati + cavo collegamento USB
- Borsa di trasporto per accessori
- Manuale di istruzioni in italiano

KIT PER MISURE SU IMPIANTI TRIFASE….……………………………………………………………Cod. P01160710

Per la misura fino a 3 stringhe di pannelli contemporaneamente, composto da:

- 2 pinze amperometriche Serie PAC fondo scala 200Adc
- 2 set di cordoni 3mt (rosso/nero)

GREEN TEST FTV 100 TRIFASE…………………………………………………………………………Cod. P01160720

Lo strumento è fornito con:

- Valigetta di trasporto da cantiere contenente lo strumento
- 1 piranometro per irraggiamento solare + cavo collegamento+ accessorio per fissaggio
- 1 sonda Pt100 per temperatura ambiente
- 1 sonda Pt100 per temperatura pannelli
- 3 pinze amperometriche Serie MN fondo scala 200Aac
- 3 pinza amperometrica Serie PAC fondo scala 200Adc
- 6 set di cordoni 3mt (rosso/nero)
- 6 coppie test point di misura (rosso/nero)
- 1 accumulatore Li-Ion 4,5Ah + alimentatore da rete
- Software di trasferimento dati + cavo collegamento USB
- Borsa di trasporto per accessori
- Manuale di istruzioni in italiano

ACCESSORI E RICAMBI

- Unità REMOTE UNIT FTV100 + 2 connettori RS232 maschio/maschio …………………………**Cod. P01160736**
- Kit comunicazione Bluetooth (emettitore/ricevitore) …………………………………………...**Cod. P01160738**
- Cavo seriale 15mt con RS232 maschio/maschio ……………………………………………...**Cod. P01160737**
- Adattatore RS232/USB ………………………………………………………………………...**Cod. HX0055**
- 1 piranometro per irraggiamento solare + cavo collegamento ……………………………………**Cod. P01160730**
- 1 sonda Pt100 per temperatura ambiente ……………………………………….....................**Cod. P01160731**
- 1 sonda Pt100 per temperatura pannelli ……………………………………………………….**Cod. P01160732**
- Pinza Serie PAC fondo scala 200Adc (numerazione 1)….…………………………...............**Cod. P01160734/1**
- Pinza Serie PAC fondo scala 200Adc (numerazione 2)….…………………………...............**Cod. P01160734/2**
- Pinza Serie PAC fondo scala 200Adc (numerazione 3)….…………………………...............**Cod. P01160734/3**
- Pinza Serie PAC fondo scala 1400Adc (numerazione 1)…………………………..…………....**Cod. 11-0000-256/1**
- Pinza Serie PAC fondo scala 1400Adc (numerazione 2)…………………………..……………**Cod. 11-0000-256/2**
- Pinza Serie PAC fondo scala 1400Adc (numerazione 3)…………………………..……………**Cod. 11-0000-256/3**
- Pinza Serie MN fondo scala 200Aac (numerazione 1) ……………………………………….. **Cod. P01160733/1**
- Pinza Serie MN fondo scala 200Aac (numerazione 2) ……………………………………….. **Cod. P01160733/2**
- Pinza Serie MN fondo scala 200Aac (numerazione 3) ……………………………………….. **Cod. P01160733/3**
- Pinza Serie C fondo scala 1000Aac (numerazione 1) ………………………………………...**Cod. P01120305/1**
- Pinza Serie C fondo scala 1000Aac (numerazione 2) ………………………………………...**Cod. P01120305/2**
- Pinza Serie C fondo scala 1000Aac (numerazione 3) ………………………………………...**Cod. P01120305/3**
- Pinza Serie D fondo scala 3000Aac (numerazione 1).………………………………………...**Cod. P01120064A**
- Pinza Serie D fondo scala 3000Aac (numerazione 2).………………………………………...**Cod. P01120064A**
- Pinza Serie D fondo scala 3000Aac (numerazione 3).………………………………………...**Cod. P01120064A**
- Accumulatore Li-Ion ……………………………………………………………………..........**Cod. P01160735**
- Set puntali di misura 4mm (R/N) ……………………………………………………………...**Cod. P01102051Z**
- Set cordoni di misura 3mt dritto-dritto (R/N) ……………………………………………….....**Cod. P01295097**
- Set pinze coccodrillo 4mm (R/N) ……………………………………………………………...**Cod. P01102052Z**
- Set 6 test point di misura (R/N) ……………………………………………………………... **Cod. 11-0000-276**

02 – 2012

NF IT 474 Ed.17 02/12

DEUTSCHLAND - Chauvin Arnoux GmbH
Straßburger Str. 34 - 77694 Kehl / Rhein
Tel: (07851) 99 26-0 - Fax: (07851) 99 26-60

ESPAÑA - Chauvin Arnoux Ibérica S.A.
C/ Roger de Flor N° 293, Planta 1- 08025 Barcelona
Tel: 902 20 22 26 - Fax: 934 591 443

ITALIA - AMRA SpA
Via Sant'Ambrogio, 23/25 - 20846 Bareggia di Macherio (MB)
Tel: 039 245 75 45 - Fax: 039 481 561

ÖSTERREICH - Chauvin Arnoux Ges.m.b.H
Slamastrasse 29 / 2 / 4 - 1230 Wien
Tel: 01 61 61 961-0 - Fax: 01 61 61 961-61

SCANDINAVIA - CA Mätsystem AB
Box 4501 - SE 18304 TÄBY
Tel: +46 8 50 52 68 00 - Fax: +46 8 50 52 68 10

SCHWEIZ – Chauvin Arnoux AG
Einsiedlerstraße 535 - 8810 Horgen
Tel: 044 727 75 55 - Fax: 044 727 75 56

UNITED KINGDOM – Chauvin Arnoux Ltd
Waldeck House - Waldeck Road - Maidenhead SL6 8BR
Tel: 01628 788 888 - Fax: 01628 628 099

MIDDLE EST – Chauvin Arnoux Middle Est
P.O. BOX 60-154 - 1241 2020 JAL EL DIB (Beirut) - LEBANON
Tel: (01) 89 04 25 - Fax: (01) 89 04 24

USA - Chauvin Arnoux Inc - d.b.a AEMC Instruments
200 Foxborough Blvd. - Foxborough - MA 02035
Tel: (508) 698-2115 - Fax: (508) 698-2118

CHINA – Shangai Pu-Jiang – Enerdis Instruments Co.Ltd
3 F, 3 rd Building - N° 381 Xiang De Road - 200081 SHANGHAI
Tel: +86 21 65 21 51 96 - Fax: +86 21 65 21 61 07

http://www.chauvin-arnoux.com

190, rue Championnet - 75876 PARIS Cedex 18 - FRANCE

Tél.: +33 1 44 85 44 85 - Fax: +33 1 46 27 73 89 - info@chauvin-arnoux.fr

Export: Tél.: +33 1 44 85 44 86 - Fax: +33 1 46 27 95 59 - export@chauvin-arnoux.fr